Rádio Lumina

Unidade Full Outdoor

Descrição Técnica e Guia de Configuração

Código do Produto: I0DGETD1

wi2be

Índice

1 Visão Geral 5
1.1 Unidade Full Outdoor Lumina *5*
1.2 Resumo das Características encontradas no CFIP *6*
1.2.1 Principais características 6
1.2.2 Características Mecânicas 6
1.2.3 Interfaces / Gerenciamento 6
1.3 Parâmetros de Rádio *7*
1.4 Exemplos de Aplicação *8*
1.4.1 Distribuição de Troncos de Operadora em Gigabit Ethernet com o CFIP Lumina 8
1.4.2 Cadeia Dual Homing Protegida de CFIP Lumina 2+0 8
1.4.3 Cadeia de CFIP Lumina Leste/Oeste 9
1.4.4 Topologia em anel do CFIP Lumina 9
1.5 Especificações Técnicas *9*
1.6 Requisitos dos cabos *13*
1.7 Requerimentos do adaptador de energia AC/DC *14*
1.8 SFP (Transceptor de encaixe com pequeno fator de dimensão) *15*
1.9 CFIP Lumina com Porta Gigabit Ethernet de FO *16*
1.10 CFIP Lumina com Porta Gigabit Ethernet RJ-45 elétrica *16*
1.11 Etiqueta do produto *17*
2 Configuração e Gerenciamento 19
2.1 Montagem do Conector DC do CFIP Lumina *19*
2.2 Reinicialização do CFIP Lumina *20*
2.3 Interface Web *20*
2.3.1 Porta ODC 20
2.3.2 Configuração da Conexão de Gerenciamento Ethernet 21
2.3.3 Conectando à Interface Web 23
2.3.4 Descrição da Interface 24
2.3.5 Execução de Comando 25
2.3.6 Configuração Inicial com Web GUI 26
2.4 Interface de Prompt de Comandos *30*
2.4.1 Porta de Gerenciamento Serial RS-232 31
2.4.2 Conexão Telnet 33
2.4.3 Configuração Inicial com Prompt de Comando 34
3 Janela de Estado (Status) 36
3.1 Radial MSE *38*
3.2 LDPC *38*
4 Configuração Detalhada na Interface Gráfica do Usuário (web GUI) 40
4.1 Configuração Principal *40*
4.1.1 Configuração de Rádio 40
4.1.2 Configuração de ATPC 41
Algoritmo do ATPC 42
4.1.3 Configuração de Modem 43
4.1.4 Configuração de Loopback 46
Loopback de Rádio Frequência 47
4.2 Configuração de Sistema *48*
4.2.1 Configuração do Usuário 48
4.2.2 Configuração de Nomes 50
4.2.3 Outras configurações 50
4.2.4 Atualização de Software 51
4.2.5. Informação de serviço 51
4.3 Janela de Configuração IP *52*
4.3.1 Configuração IP da porta de gerenciamento Ethernet 52
4.3.2 Serviços IP 53
4.3.3 Configuração de Rota Estática 53
4.4 Configuração Ethernet *55*
4.5 Agregação de enlace e proteção *57*
4.5.1 Agregação de enlace 2+0 e proteção 1+1 57

4.5.2 Página de estado da agregação do enlace ... 60
4.6 Configuração VLAN ... 61
4.6.1 Configurações e Estados da porta do Switch Ethernet ... 62
4.6.2 Configurações e Estados da VLAN do Switch Ethernet ... 63
4.7 QoS ... 66
4.7.1 Configuração Geral ... 66
4.7.2 Configuração QoS 802.1p ... 68
4.7.3 Configuração DSCP ... 69
4.8 Configuração Spanning Tree ... 70
4.8.1 Configuração Spanning Tree ... 70
4.8.2 Configuração de região e mapeamento para MSTP ... 72
4.8.3 Estado de Spanning Tree ... 72
4.9 Configuração SNMP ... 73
4.9.1 Configuração de comunidade SNMP ... 74
4.9.2 Configuração de Hosts permitidos no SNMP ... 74
5 Gerenciamento de Alarmes e Desempenho ... 75
5.1 Gerenciamento de Alarmes ... 75
5.1.1 Estrutura de Eventos e Alarmes ... 75
5.1.2 Eventos de Alarmes e Tabelas de Grupos ... 75
5.1.3 Janela de Estado de Alarme ... 78
5.1.4 Registro de Alarme ... 79
5.1.5 Alarme e Configuração de Limiar de Alarme ... 79
5.1.6 Comandos de Gerenciamento de Alarme ... 81
5.2 Gerenciamento de Desempenho ... 82
5.2.1 Coleta de Dados de Gerenciamento de Desempenho ... 82
5.2.2 Valores de Desempenho ... 83
Threshold Second - Segundo de Limiar (TS) ... 83
Tide Mark - Marca de tendência (TM) ... 83
5.2.3 Gerenciamento de Desempenho na Web GUI ... 83
5.2.4 Diagrama de Constelação ... 86
5.2.5 Equalizador Adaptativo ... 88
5.2.6 Comandos de Gerenciamento de Desempenho ... 90
5.3 Estatísticas do modem Ethernet ... 91
5.4 Estatísticas do comutador Ethernet ... 93
6 Controles Diversos na Interface Gráfica do Usuário Web ... 98
6.1 Arquivo de Configuração ... 98
6.2 Gerenciamento de Licença ... 100
6.3 Linha de comando ... 101
6.4 Sistema de Arquivos ... 101
6.5 Comandos de Segurança ... 103
7 Atualização do Programa ... 104
7.1 Atualização do Programa com o Pacote de Atualização ... 104
7.2 Carregamento de arquivo via Porta de Gerenciamento Ethernet (TFTP) ... 105
7.3 Carregamento do arquivo via Porta de Gerenciamento Ethernet (FTP) ... 107
7.4 Carregamento de Arquivo via Porta Serial (Xmodem) ... 107
8 Protocolo Discovery do CFIP ... 109
8.1 Procedimento de Descobrimento da Unidade CFIP ... 109
8.2 Exemplos de Desempenho do Protocolo Discovery ... 110
8.2.1 Descoberta de endereço IP e Versão de Firmware no caso de desconhecimento da sub-rede da Unidade CFIP ... 110
8.2.2 Descoberta de endereço IP e Versão de Firmware no caso de conhecimento da sub-rede da Unidade CFIP ... 111
8.2.3 Descoberta de Endereço IP e Versão de Firmware da Unidade CFIP Remota no caso de Conhecimento de um endereço IP das Unidades Remotas ... 112
9 Porta RSSI ... 113
10 Descrição dos Pinos ... 114
10.1 Conector ODC ... 114
10.2 Conector BNC Duplo (Twin BNC) ... 114
10.3 Conector de alimentação DC ... 114

11 Acessórios Disponíveis 115
11.1 Outros Acessórios Disponíveis *117*
12 Lista de Abreviações 118
13 Contatos SAF Tehnika JSC 120
14 Contatos wi2be Tecnologia S/A 120

Aviso de Propriedade

As informações apresentadas neste guia são de propriedade da SAF Tehnika, JSC. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida ou transmitida sem a devida permissão da SAF Tehnika, JSC.

As especificações ou informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem prévio aviso, devido à introdução contínua de melhorias no projeto. Caso exista qualquer conflito entre este documento e as declarações de conformidade, as últimas substituirão este documento.

A SAF Tehnika, JSC não se responsabiliza por erros de digitação neste documento ou danos de qualquer espécie que resultem do uso deste documento.

Para obter informações atualizadas sobre acessórios e sua disponibilidade, favor contatar o representante de vendas.

Observação: FODU/ODU não contém partes manuteníveis. A garantia não será aplicável caso o selo hermético do FODU/ODU tenha sido violado.

Observação: A SAF Tehnika, JSC não é responsável por quaisquer interferências em sistemas de rádio ou TV ocasionadas por modificações não autorizadas neste equipamento. Tais modificações podem anular a autorização do usuário para operar o equipamento.

Direitos Autorais

Copyright © 2011 SAF Tehnika, JSC. Todos os direitos reservados.

1 Visão Geral

Este documento descreve resumidamente a Unidade Externa – **Full Outdoor Unit** (FODU) da série CFIP **Lumina**, abrangendo o sistema de gerenciamento integrado, configuração das funcionalidades do rádio, características do hardware, etc.

1.1 Unidade Full Outdoor Lumina

A família de produtos CFIP é a linha de produtos de próxima geração direcionada para a crescente demanda por transmissão de dados via rádio microondas.

Como resultado, a interface de tráfego básica para o rádio Lumina é Gigabit Ethernet. Como o CFIP é capaz de proporcionar taxas de **até 366Mbps**, é uma grande adição ao portfólio SAF. O desempenho do rádio e modem Lumina CFIP permite alcançar a capacidade do sistema ideal, empregando esquema de modulação com 256 estados de decisão, selecionáveis pelo usuário. Além da **capacidade total do sistema de 366Mbps**, é possível configurar o rádio para quaisquer dos canais de 20, 28, 30, 49, 50 e 56 MHz bem como selecionar quaisquer dos sistemas de modulação **4QAM, 16QAM**, **32QAM, 64QAM, 128QAM e 256QAM**, proporcionando, desta forma, várias capacidades para atender às necessidades específicas.

A SAF Tehnika JSC utilizou os mais modernos componentes e soluções para criar um rádio compacto de alto desempenho e com **baixo consumo de energia** – 25 a 40W (com potência "padrão" de tx - "standard power") e 29 a 52W (com alta potência de tx - "high power") por rádio.

A CFIP Lumina é um elemento perfeito para quaisquer redes sem fio do futuro, incluindo provedores de serviços móveis, operadoras de serviços de dados fixas, clientes corporativos, redes municipais e governamentais, entre outras.

1.2 Resumo das Características encontradas no CFIP

1.2.1 Principais características

- Solução completamente externa (Full Outdoor)
- Capacidade: até **366 Mbps**
- Largura de faixa do canal: **20/28/30/40/50/56** MHz
- Modulações: **4QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM**
- Interfaces: **1000Eth (óptica)** ou **10/100/1000Eth (elétrica)**
- Tráfego: somente Ethernet
- Faixas de frequência: **6 / 7 / 8 / 10 / 11 / 13 / 15 / 18 / 23 / 24 / 38** GHz
- Green Radio – consumo de potência por rádio: **25-40W** (na potência padrão de tx) e **29-52W** (com alta potência de tx)
- **ACM** e **ATPC** com quatro filas de prioridade para **QoS**
- Suporte para **VLAN 802.1Q**

1.2.2 Características Mecânicas

- Unidade compacta, **285x285x80mm (11.2x11.2x3.1in.)**, **3.9kg (8.5lbs),** adaptação da antena compatível com versões de todas as unidades das séries **CFM** e **CFQ**
- **três alças** para comodidade do usuário
- Arranjo com **quatro travas laterais** seguras e fáceis de utilizar
- Todos os conectores na lateral da unidade, sempre à 45^{o} com relação ao eixo vertical, tanto para polarização V quanto H

***Figura 1.1**: Unidade Full Outdoor CFIP Lumina*

1.2.3 Interfaces / Gerenciamento

- A unidade CFIP Lumina proporciona **cinco conectores** e um parafuso de aterramento
- **O tráfego de usuário e do Sistema de Gerenciamento de rede NMS** é transportado via **cabo de Fibra Ótica** ou **cabo Cat.5e** (dependendo do modelo)

- O tráfego Ethernet suporta **QoS** com **quatro filas de prioridade**, essenciais para aplicações ACM
- O **tráfego de usuário** e do **sistema de gerenciamento de rede NMS** pode ser tratado como um único fluxo de dados ou separados por marcação (tags), em diferentes **VLANs**
- **O conector Twin BNC** permite o acesso via terminal à unidade
- **O conector BNC** proporciona sinal de tensão para AGC de forma a auxiliar o alinhamento da unidade conectada a antena
- Web, Telnet e SNMP estão disponíveis como interfaces de gerenciamento **NMS** dentro da unidade

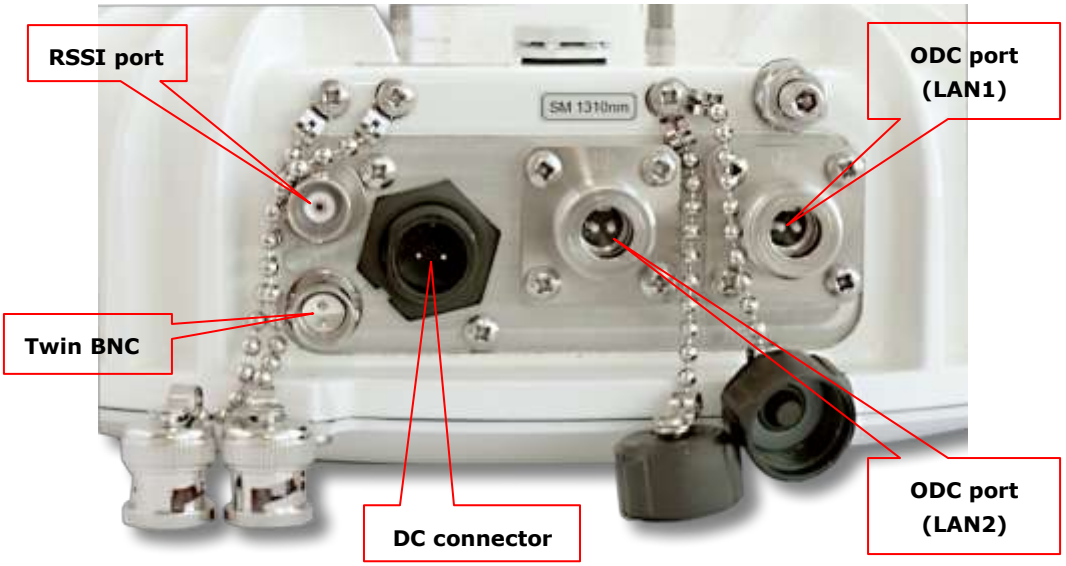


***Figura 1.2**: Conectores ópticos CFIP Lumina FODU*

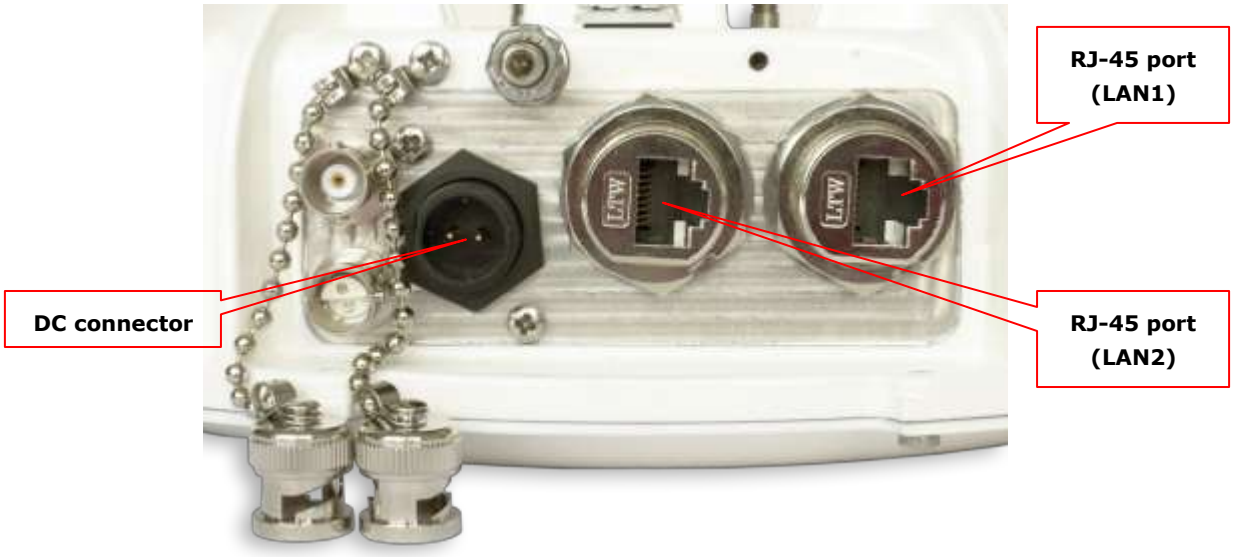


***Figura 1.3**: Conectores elétricos CFIP Lumina FODU*

1.3 Parâmetros de Rádio

- O CFIP Lumina é um bom exemplo das últimas conquistas no desenvolvimento de transceptores e modems, proporcionando excelentes parâmetros de rádio (Ganho de

Sistema), devido à utilização das **modulações QAM e QAM,** com eficiência, apesar de consumir uma pequena parcela da potência de Tx/Rx do sistema.

- Limiar RSL com BER 10^{-6}, 56MHz, 256QAM, 366Mbps: **-64 dBm**.
- Ganho de Sistema, com potência máxima de Tx e sensibilidade de Rx garantidas, de **76 dB**.
- **ACM** (Modulação e Codificação Adaptativa), a comutação ACM hitless - sem perda de bit - abre novas possibilidades dependendo da estratégia dos projetistas de rede
- **ATPC**, Controle Automático de Potência do Transmissor, para viabilizar uma densidade de distribuição ampliada
- **Elevada flexibilidade** permite configurar o sistema para várias larguras de banda do canal, esquemas de modulação e parâmetros de capacidade

1.4 Exemplos de Aplicação

1.4.1 Distribuição de Troncos de Operadora em Gigabit Ethernet com o CFIP Lumina

- Excelente para estender a rede de fibra óptica com rádio de alta capacidade;
- Ideal para atravessar montanhas e interconectar redes Gigabit Ethernet;
- Projetado para construir redes backhaul Ethernet

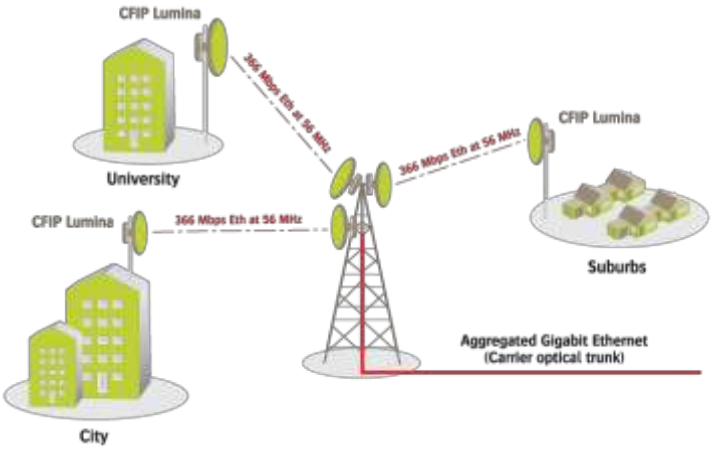


Figura 1.4 *Aplicação do CFIP Lumina*

1.4.2 Cadeia Dual Homing Protegida de CFIP Lumina 2+0

Uma cadeia de rádios 2+0 com proteção total, empregando dois switches Ethernet (com Protocolo Spanning Tree e suporte à agregação de enlace) por localidade

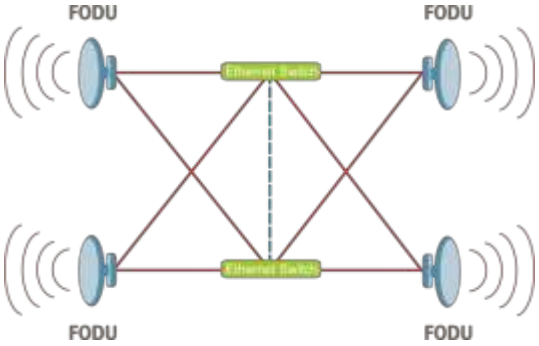


Figura 1.5 *Cadeia de rádios CFIP Lumina 2+0*

1.4.3 Cadeia de CFIP Lumina Leste/Oeste

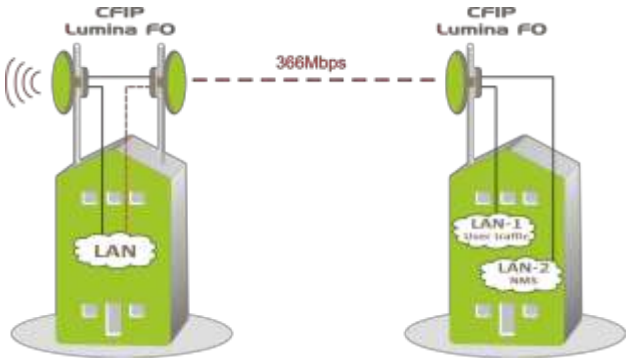


Figura 1.6 *Cadeia de CFIP Lumina Leste/Oeste*

1.4.4 Topologia em anel do CFIP Lumina

- A utilização de protocolo STP permite a operação do CFIP Lumina na topologia em anel

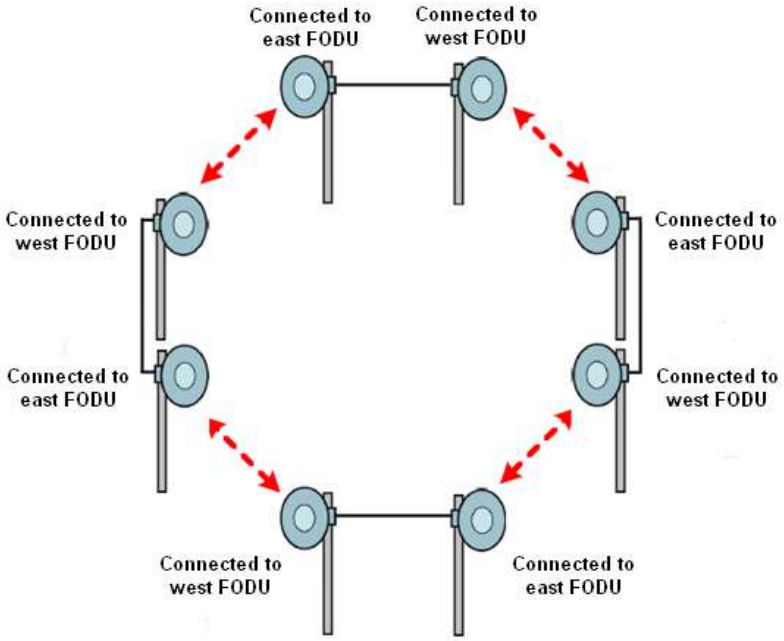


Figura 1.7 *Operação do CFIP Lumina na topologia em anel*

1.5 Especificações Técnicas

III Especificação técnica do CFIP Lumina FODU								
Faixa de frequência (GHz)	6	7/8	10/11	13/15	18/23	24	26	38*
Largura de canal (MHz)**	20 - 56							
Modulação	4QAM / 16QAM / 32QAM / 64QAM / 128QAM / 256QAM							
Capacidade (Mbps)	24 – 366							

III Desempenho								
Configuração	1+0, Anel/Malha (com STP), 2+0 (agregação Ethernet embutida), 1+1 Hot Stand-by							
Estabilidade de Frequência (ppm)	+/-7							
Interfaces de tráfego	1 ou 2 Gigabit Ethernet (elétrica ou óptica)							
III Portas								
Flange	Tipo N	UBR84	UBR100	UBR140	UBR220	Circular 10mm	UBR260	UBR320
Ethernet	1 ou 2 portas ópticas ODC / elétricas RJ-45 1 ODC e 1 RJ-45, híbrido							
Porta RSL, RSSI, conector BNC	Tensão de saída vs RSL: 0 a 1.4V vs -90 a -20dBm							
Porta serial para configuração	RS-232, conector Twin BNC							
III Características de gerenciamento								
Porta de gerenciamento	VLAN Ethernet ou Ethernet separada (RJ-45 ou ODC)							
SNMP	Sim, SNMP traps, MIB, SNMP v1/v2c							
EMS	Baseado em Web, HTTP							
Recurso ATPC	Sim							
Recurso ACM	Hitless 0ms							
Loopbacks	Sim, loopbacks de Modem e FI							
III Ethernet								
Tipo de switch	Gigabit Ethernet Gerenciável de camada 2							
Máx tamanho do quadro	9728 bytes							
Tabela MAC	4K entradas; aprendizado automático e aging							
Buffer de pacotes	128KB; store&forward sem bloqueio							
Controle de fluxo	802.3x							
Suporte a VLAN	802.1Q (até 4K entradas VLAN)							
QinQ (Double Tagging)	Sim							
QoS	64 níveis DiffServ (DSCP) ou 8 níveis 802.1p mapeados em 4 filas							
Filas de QoS	Fixadas ou ponderadas (relação configurável)							
Protocolo Spanning Tree	802.1D-2004 RSTP, 802.1Q-2005 MSTP							
III Mecânica & Elétrica								
Aplicação estacionária	Ref. ETSI EN 300 019-2-4, classe 4.1E; sem proteção à intempéries							
Faixa de temperatura	-33°C a +55°C							
Dimensões: HxWxD, mm / peso, kg	288x288x80 / 3.9							
Tensão de entrada DC	-48 V DC ±10%							
Máx. consumo de potência	SP: 25-40 W; HP: 29-52 W							

III CFIP Lumina - Sensibilidade de Rx, capacidade de carga útil (payload)

BW**, MHz	Modulação	FEC***	6 GHz	7 GHz	8 GHz	10 GHz	11 GHz	13 GHz	15 GHz	18 GHz	23 GHz	24 GHz	26 GHz	38 GHz	Capacidades, Mbps
20	4QAM	Forte	-92	-91	-90.5	-90	-91	-91	-90.5	-91.5	-90.5	-90.5	-92.5	-86.5	24
	16QAM	Forte	-84.5	-84.5	-84.5	-84	-85	-85	-84.5	-85.5	-83	-83	-86.5	-79	49
	32QAM	Forte	-82	-82	-81.5	-81.5	-82	-82	-81.5	-82.5	-80.5	-80.5	-83.5	-76.5	63
	64QAM	Forte	-80	-79	-78.5	-78.5	-79	-79	-78.5	-79.5	-78.5	-78.5	-81	-74.5	82
	128QAM	Forte	-77	-76	-75.5	-75	-76	-76	-75.5	-76.5	-75.5	-75.5	-77.5	-71.5	98
	256QAM	Forte	-73.5	-72	-72	-71.5	-72	-73	-72	-73	-72	-72	-74	-68	115
		Fraco	-70	-66	-65.5	-66.5	-67	-67	-66.5	-67.5	-68.5	-68.5	-68.5	-64.5	125
30	4QAM	Forte	-90	-89	-89	-88.5	-89.5	-89.5	-89	-89.5	-88.5	-88.5	-91	-84.5	37
	16QAM	Forte	-84	-83	-82.5	-82.5	-83.5	-83	-82.5	-83.5	-82.5	-82.5	-84.5	-78.5	74
	32QAM	Forte	-81	-80	-80	-79.5	-80.5	-80.5	-80	-80.5	-79.5	-79.5	-81.5	-75.5	95
	64QAM	Forte	-78.5	-77	-77	-76.5	-77.5	-77.5	-77	-78	-77	-77	-79	-73	123
	128QAM	Forte	-75.5	-74	-74	-73.5	-74.5	-74.5	-74	-75	-74	-74	-76	-70	147
	256QAM	Forte	-72	-70.5	-70.5	-70.5	-71	-71	-70.5	-71.5	-70.5	-70.5	-72.5	-66.5	172
		Fraco	-69	-68.5	-65.5	-65.5	-67	-66.5	-66.5	-69	-67.5	-67.5	-70	-63.5	184
50	4QAM	Forte	-87.5	-86.5	-87	-86.5	-87.5	-87	-87	-87	-86	-86	-88.5	-82	63
	16QAM	Forte	-81.5	-80.5	-80.5	-80	-81	-81	-80.5	-81.5	-80	-80	-82.5	-76	125
	32QAM	Forte	-79	-77.5	-78	-77.5	-78.5	-78	-78	-78.5	-77.5	-77.5	-79.5	-73.5	158
	64QAM	Forte	-76	-75	-74.5	-74.5	-75.5	-75	-75	-76	-74.5	-74.5	-77	-70.5	207
	128QAM	Forte	-73	-72	-71.5	-71.5	-72.5	-72	-71.5	-72.5	-71.5	-71.5	-73.5	-67.5	249
	256QAM	Forte	-69.5	-68	-68	-67.5	-68.5	-68.5	-68	-69.5	-68	-68	-70.5	-64	290
		Fraco	-66	-64.5	-63.5	-63.5	-64.5	-64.5	-64	-66	-64.5	-64.5	-67	-60.5	313

III CFIP Lumina - Sensibilidade de Rx, capacidade de carga útil (payload)

BW**, MHz	Modulação	FEC***	6 GHz	7 GHz	8 GHz	10 GHz	11 GHz	13 GHz	15 GHz	18 GHz	23 GHz	24 GHz	26 GHz	38 GHz	Capacidades, Mbps
28	4QAM	Forte	-90.5	-89.5	-89	-88.5	-89.5	-89.5	-89	-90	-89	-89	-91.5	-85	35
	16QAM	Forte	-84.5	-83	-83	-82.5	-83.5	-83.5	-83	-84	-83	-83	-85	-79	69
	32QAM	Forte	-81.5	-80	-80	-80	-80.5	-80.5	-80.5	-80.5	-80	-80	-82	-76	88
	64QAM	Forte	-79	-77.5	-77.5	-77	-78	-77.5	-77	-78	-77.5	-77.5	-79.5	-73.5	115
	128QAM	Forte	-75.5	-74.5	-74	-73.5	-74.5	-74.5	-74	-75.5	-74	-74	-76.5	-70	139
	256QAM	Forte	-72.5	-71	-70.5	-70.5	-71	-71	-70.5	-72	-71	-71	-73	-67	162
		Fraco	-69	-67	-66	-66	-67	-67	-66.5	-69	-67.5	-67.5	-70	-63.5	175
40	4QAM	Forte	-89	-87.5	-88	-87.5	-88	-88	-88	-88	-87.5	-87.5	-89.5	-83.5	50
	16QAM	Forte	-82.5	-81.5	-81.5	-81	-82	-82	-81.5	-82.5	-81	-81	-83.5	-77	98
	32QAM	Forte	-80	-78.5	-79	-78.5	-79.5	-79.5	-79	-79.5	-78.5	-78.5	-80.5	-74.5	127
	64QAM	Forte	-77	-76	-75.5	-75.5	-76.5	-76	-76	-77	-75.5	-75.5	-78	-71.5	164
	128QAM	Forte	-74	-73	-72.5	-72.5	-73.5	-73	-72.5	-73.5	-72.5	-72.5	-74.5	-68.5	196
	256QAM	Forte	-70.5	-69.5	-69	-68.5	-69.5	-69.5	-69	-70.5	-69	-69	-71	-65	229
		Fraco	-68	-67	-64.5	-64.5	-65.5	-65	-65	-67.5	-66.5	-66.5	-68.5	-62.5	245
56	4QAM	Forte	-87	-85.5	-86	-85.5	-87	-86.5	-86	-87	-85.5	-85.5	-88	-81.5	72/67****
	16QAM	Forte	-81	-80	-79.5	-79.5	-80.5	-80	-79.5	-80.5	-79.5	-79.5	-82	-75.5	145/136****
	32QAM	Forte	-78	-77	-77.5	-77	-78	-77.5	-77	-77.5	-76.5	-76.5	-79	-72.5	186
	64QAM	Forte	-75.5	-74.5	-74	-73.5	-74.5	-74.5	-74	-75.5	-74	-74	-76	-70	241
	128QAM	Forte	-72	-71	-71	-70.5	-71.5	-71.5	-71	-72	-70.5	-70.5	-73	-66.5	289
	256QAM	Forte	-68.5	-67.5	-67	-66.5	-68	-67.5	-67	-68.5	-67	-67	-69.5	-63	337
		Fraco	-64	-63	-63	-62.5	-63.5	-63	-62.5	-64.5	-62.5	-62.5	-65	-58.5	366

III **CFIP Lumina - Potência de Tx**					
Modulação	**Padrão/Alta Potência de Tx, dBm**				
	6, 7, 8 GHz	**10, 11, 13, 15 GHz**	**18, 23, 26* GHz**	**24 GHz*****	**38 GHz**
4QAM	+19 / +27	+19 / +25	+19	-20…0	+12
16QAM	+18 / +26	+18 / +24	+18	-20…-1	+11
32QAM	+17 / +25	+17 / +23	+17	-20…-2	+10
64QAM	+15 / +23	+15 / +21	+15	-20…-4	+8
128QAM	+15 / +23	+15 / +21	+15	-20…-4	+8
256QAM	+12 / +20	+12 / +18	+12	-20…-7	+5

* Em desenvolvimento

** De acordo com plano de canais ETSI

*** Forward Error Correction (FEC) pode ser otimizado tanto para sensibilidade (FEC Forte) quanto para capacidade (FEC Fraco)

**** Com máscara de espectro para 128QAM no modo ACM possui maior capacidade em 16QAM e 4QAM

***** Faixa de Saída de Tx pode variar para versões anteriores de hardware e software

1.6 Requisitos dos cabos

Cabo de fibra óptica

Um cabo de fibra de 2 canais do tipo monomodo com plugues ODC é requerido para o tráfego de gerenciamento e dados de usuário. O comprimento do cabo de fibra óptica, utilizando módulo SFP padrão monomodo de 1310nm, alcança até 10 quilômetros (6.2 milhas). A SAF Tehnika JSC pode fornecer cabos de extensão pigtail com conectores ODC-LC e em comprimentos de 3, 10, 25 ou 50 metros (9.84, 32.81, 82.02, 164.04 pés).

***Figura 1.7**: cabo ODC-LC do CFIP Lumina*

Cabo de alimentação DC

A tensão da fonte de alimentação do CFIP Lumina tem que estar entre 36–57 V DC (faixa de operação máxima), entretanto a tensão de entrada nominal é de 48 V DC ±10%. O cabo externo de 2-fios com o conector de montagem LTW DC dedicado de 2-pinos é necessário para conectar o CFIP Lumina. Qualquer polaridade pode ser utilizada. O diâmetro externo preferencial do cabo de alimentação é de 6mm, de forma a casar com o conector do CFIP Lumina FODU. A área da seção transversal não deve ser inferior a 0.75 mm^2 (AWG 18) para instalações de até 260 metros / 853 pés (potência da carga de 35W). Caso esta área seja inferior a 0.75 mm^2, o máximo comprimento do cabo permitido é reduzido devido a uma maior queda de tensão no cabo.

Seção transversal do fio	Lmax @ 50W	Lmax @ 35W	Lmax @ 25W
0.75mm^2	180m / 590ft	260m / 853ft	380m / 1246ft
0.5mm^2	120m / 393ft	180m / 590ft	250m / 820ft
0.25mm^2	60m / 196ft	90m / 295ft	125m / 410ft

AWG	Lmax @ 50W	Lmax @ 35W	Lmax @ 25W
18	206m / 677ft	294m / 967ft	412m / 1353ft
20	129m / 426ft	185m / 608ft	259m / 851ft
24	51m / 168ft	73m / 240ft	102m / 337ft

Conexão Serial RS-232

O console ASCII deve ser conectado à porta serial RS-232 com conector Twin-BNC. Isto requer um cabo de par trançado (TP) com blindagem comum (blindagem de papel alumínio e entrançados); o cabo deve ser adequado para o conector Twin-BNC.

Utilizando o cabo adequado, a operação é garantida por até 10 m (32.81 pés) de cabo.

BNC RSSI

Para conectar o multímetro (voltímetro) digital à porta RSSI do CFIP Lumina, a fim de ajustar o alinhamento de antena, um cabo coaxial com conector BNC em uma ponta e com terminação adequada na outra ponta (pinos bananas) deve ser utilizado (ver exemplo na ***Figura 1.4***).

Figura 1.8. *Cabo para conectar o um voltímetroe à porta RSSI do CFIP Lumina*

1.7 Requerimentos do adaptador de energia AC/DC

A tabela abaixo ajuda a escolher o adaptador de energia mais apropriado da lista de acessórios da SAF Tehnika para os rádios CFIP Lumina “standard power e high power”. Note que a tabela sumariza o consumo máximo de potência; normalmente o consumo é 10-20% menor. Fique atento que versões “high power” em algumas frequências do CFIP Lumina tem consumo de potência máximo acima de 50W e aspectos como perdas nos cabos de alimentação e nos injetores PoE/splitter, incluídos, devem ser levados em consideração. Para mais detalhes sobre os adaptadores, veja a tabela no capítulo 11.1.

CFIP Lumina high power

Band (GHz)	Max power consumption (W)	Min recommended PSU power (W)
6	52	80
7	45	60
8	45	60
10	52	80
11	52	80
13	46	60
15	46	60

CFIP Lumina standard power

Band (GHz)	Max power consumption (W)	Min recommended PSU power (W)
6	40	60
7	33	60
8	33	60
10	40	60
11	40	60
13	34	60
15	34	60
18	32	60
23	34	60
24	29	60
26	32	60
38	37	60

1.8 SFP (Transceptor de encaixe com pequeno fator de dimensão)

A versão inicial do CFIP Lumina é equipada com um transceptor interno monomodo de 1310 nm, módulo SFP (1000Base-LX, P/N I0AOM001) com as seguintes características:

- Compatível com o padrão Gigabit Ethernet IEEE 802.3z;
- Compatível com o padrão Fiber Channel 100-SM-LC-L;
- Encapsulamento no padrão industrial “Small Form Pluggable” (SFP);
- Conector LC duplex;
- Produto laser classe 1 compatível com EN 60825-1.

Figura 1.9. *Transceptor monomodo (SM) de 1310nm SFP do CFIP Lumina*

Sob demanda, o CFIP Lumina pode ser equipado com módulos SFP alternativos, em fábrica. Especificações dos módulos SFP disponíveis:

Número da peça (P/N)	Nome do produto	Comprimento de onda	Meio	Distância	Aplicação	Potência de Tx	Limiar do RSL	Temperatura
I0AMOM01	Transceptor multimodo (MM) de 850nm (SFP) 1000Base-SX 3.3V	850 nm	Fibra (MM)	550 m / 1800 pés	1000Base-SX	-9.5..-4 dBm	<-18 dBm	-20...+85 °C -4...185 °F
I0AOM001	Transceptor monomodo (SM) de 1310nm (SFP) 1000Base-LX 3.3V	1310 nm	Fibra (SM)	10 km / 6.21 milhas	1000Base-LX	-9.5..-3 dBm	<-20 dBm	-40...+85 °C -40...185 °F

1.9 CFIP Lumina com Porta Gigabit Ethernet de FO

1. Opções de conectividade entre o Lumina e equipamentos de cliente, via cabos de fibra óptica (FO):
    - Solicitar a extensão de cabo externo ODC-2xLC no comprimento adequado (podem ser solicitados “patch cords” de 3, 10 ou 50 metros)
    - Utilizar caixa externa para conectar o ODC-2xLC ao cabo de fibra óptica conectorizado em LC para o equipamento nas instalações do cliente
    - Soldar o cabo de FO terminado em ODC ao cabo de FO do equipamento nas instalações do cliente e realizar a devida vedação da solda na junção

2. Como a porta de entrada DC da unidade Lumina FODU possui uma solução de proteção contra surtos incorporada, a SAF somente recomenda utilizar protetor contra surtos no lado final da fonte DC do cabo.

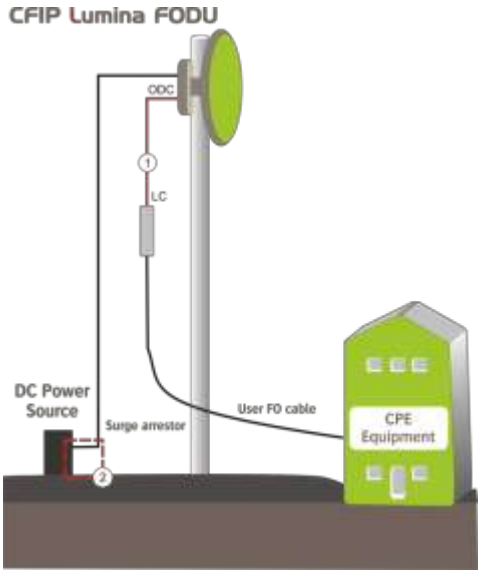


Figura 1.10. *Instalações ópticas do CFIP Lumina*

1 – Cabo ODC-LC
2 – Protetor contra surtos no cabo de alimentação

1.10 CFIP Lumina com Porta Gigabit Ethernet RJ-45 elétrica

A interface elétrica Gigabit é vulnerável à sobre tensões, então uma melhor proteção contra surtos deve ser implementada – um protetor contra surtos deve ser colocado na FODU e outro antes do equipamento do usuário.

Devido à utilização de dois protetores contra surtos, o comprimento máximo do cabo de usuário Ethernet Cat.5e ou superior (100 metros) será reduzido em aproximadamente 20-30 metros (60-90 pés).

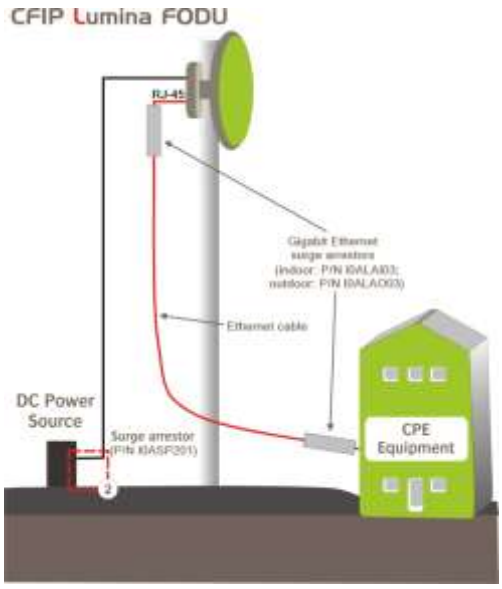


Figura 1.11. *Instalações elétricas do CFIP Lumina*

1.11 Etiqueta do produto

A etiqueta pode ser encontrada na parte frontal da unidade

A etiqueta contém a seguinte informação (ver exemplos na figura abaixo):

- Nome de modelo ("CFIP-18-Lumina"). O exemplo de nome para o modelo da FODU é:
  - CFIP-13-Lumina para FODU de 13GHz,
  - CFIP-23-Lumina para FODU de 23GHz, etc.
- Número de produto (I18GHT03L): o número do produto contém informações sobre qual lado de faixa (L, H) a FODU opera. As letras A, B, C ou D indicam a sub-banda específica.
- Número de série da unidade (3203601 00005); o número de série identifica exclusivamente a unidade.

Figura 1.12*. Etiqueta do CFIP Lumina da banda lado baixo (L), operando na faixa de 18 GHz*

Tradução do N/S:

"I" designa um produto da série CFIP;

"18" designa a faixa de frequência (18 GHz) da unidade;

"GH" designa 1x Gigabit Ethernet Elétrica;

“T” designa em GET, GOT 360 Mbps, sem limitação;

“03” designa o número da versão da unidade;

“L” designa o lado da banda no qual opera a FODU (H, L);

Favor observar que a faixa de frequência é estabelecida a partir da frequência central do primeiro canal de 20 MHz até a frequência central do último canal de 20MHz (ver figura abaixo).

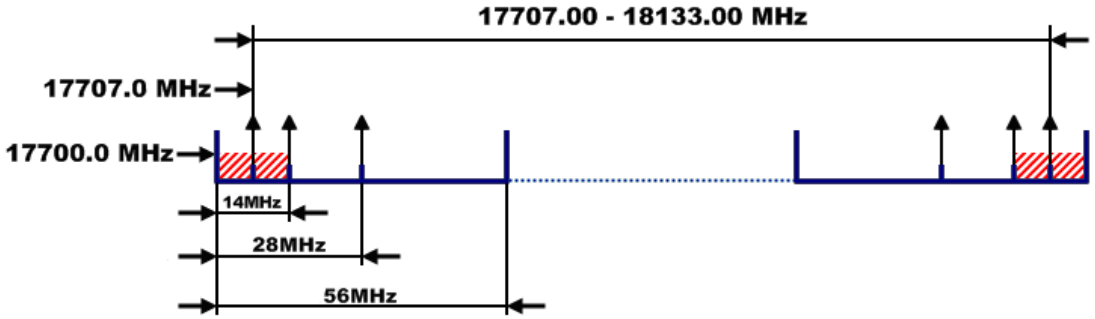


***Figura 1.13**. Faixa de frequência da FODU do CFIP Lumina 18 GHz*

A figura explica a faixa de frequência de Tx da banda superior (H) do rádio 18 GHz do CFIP Lumina.

2 Configuração e Gerenciamento

Existem quatro formas de ajustar e ler os parâmetros de configuração e operação do equipamento CFIP Lumina:

1. Utilizar terminal Web conectado à porta ODC,
2. Utilizar terminal Telnet conectado à porta ODC,
3. Utilizar terminal NMS ou SNMP, conectado à porta ODC, ou
4. Utilizar console ASCII conectado à porta serial.

2.1 Montagem do Conector DC do CFIP Lumina

Figura 2.1. *Montagem do conector de alimentação DC a prova d'água*

1. Você precisará: dos componentes (1-6) do conector DC e (7) o cabo de alimentação DC de 2 fios já pronto.
2. O anel de vedação de borracha mais largo deve ser encaixado na parte interna do terminal frontal de (6).
3. O anel de vedação de borracha mais estreito deve ser encaixado na parte interna do terminal traseiro de (6).
4. As partes do conector DC devem ser colocadas no cabo, na sequência, conforme mostrado
5. O cabo de alimentação DC deve ser soldado em qualquer configuração.
6. Depois, a parte (6) deve ser apertada contra a parte (5).
7. Conector de alimentação DC montado após aperto com a última parte (1)

2.2 Reinicialização do CFIP Lumina

Dependendo do método utilizado, o usuário pode reinicializar todo o terminal ou o controlador de gerenciamento individualmente, ver tabela abaixo para detalhes.

Ação de reinicializar removendo a fonte de alimentação.	Reinicializa tanto o módulo multiplexador quanto o módulo de gerenciamento. Reinicializa todos os contadores de gerenciamento.
Reinicializar com o botão Restart CPU na interface Web, janela 'Configuration → System configuration' ou utilizando o comando "**system reset**"	Reinicializa a CPU do controlador de gerenciamento. Reinicializa todos os contadores de gerenciamento.
Reinicializar com o comando "**system reset cold**"	Reinicializa o modem e a CPU do controlador de gerenciamento. Reinicializa todos os contadores de gerenciamento.

2.3 Interface Web

Esta seção descreve a operação da interface Web.

2.3.1 Porta ODC

A porta ODC é utilizada para conectar o CFIP Lumina a um PC ou a uma rede Ethernet, para o gerenciamento Web, SNMP e Telnet.

(!) O comprimento do cabo de FO monomodo pode ser de até 10 quilômetros (6.2 milhas).

2.3.2 Configuração da Conexão de Gerenciamento Ethernet

Antes de prosseguir com a configuração inicial do enlace com a Web GUI, você deve realizar a configuração da conexão Ethernet seguindo os passos a seguir:

1) No sistema operacional "MS Windows" vá para Start → Settings → Network connections (ou Start → Settings → Control panel → Network connections)

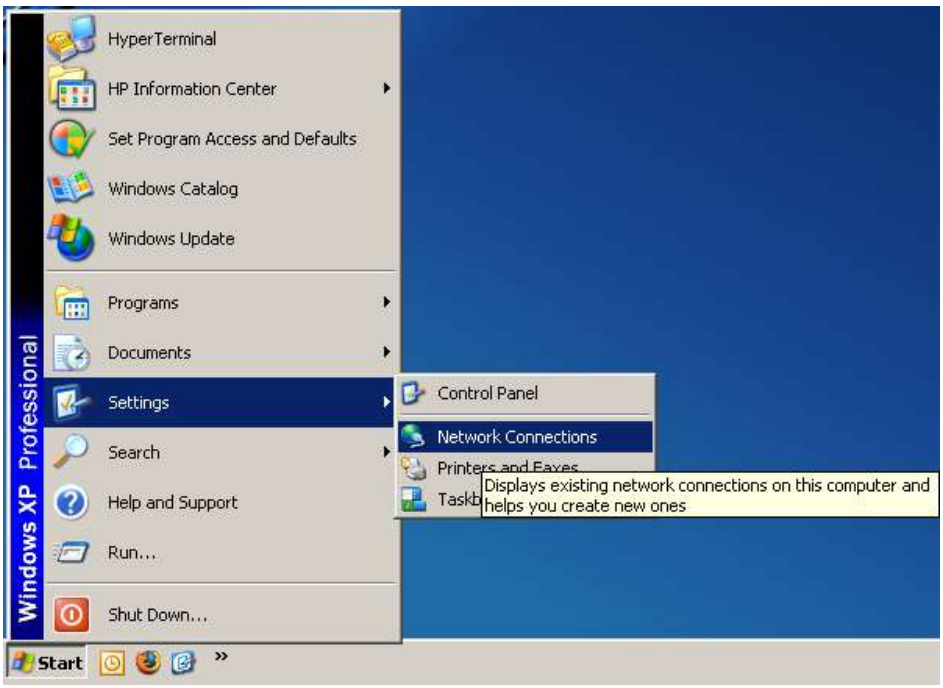


Figura 2.2.

2) Encontre 'Local Area Connection', clique nele com o botão direito do mouse e escolha 'Properties'

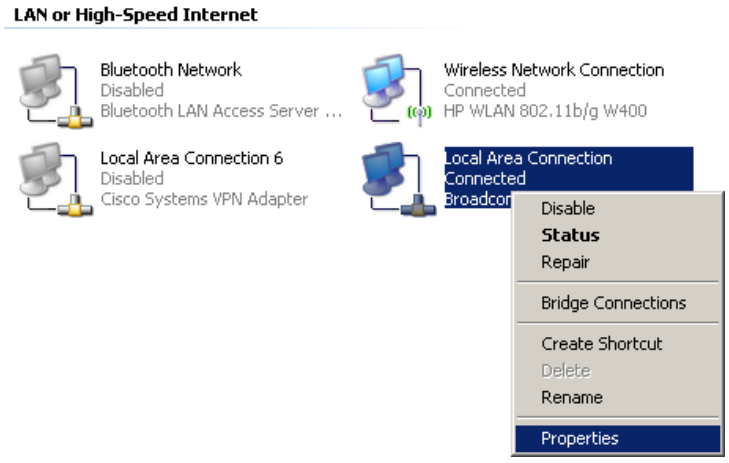


Figura 2.3.

3) Clique em 'Internet Protocol (TCP/IP)' na lista da janela de diálogo e então clique em 'Properties'

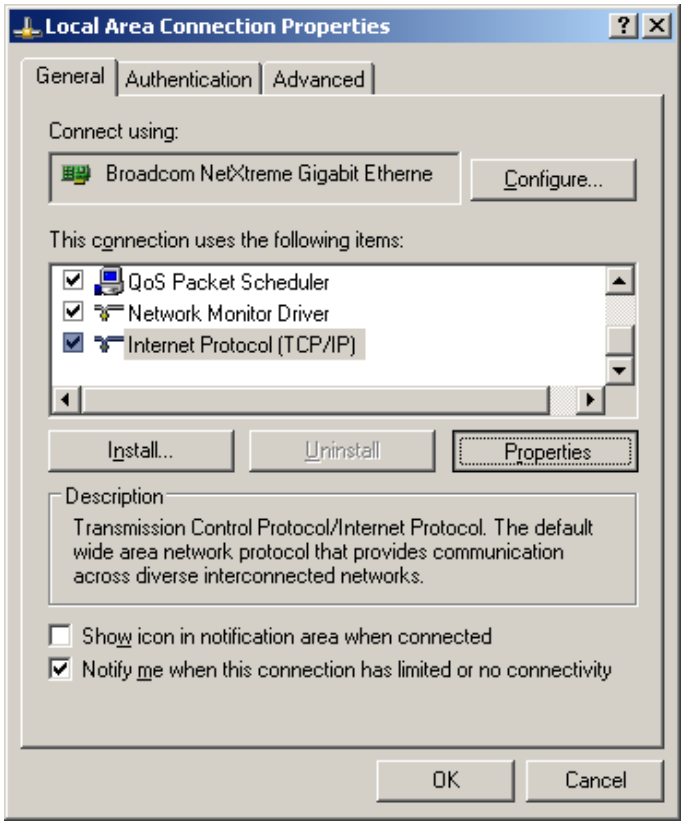


Figura 2.4.

4) Na janela de diálogo digite os seguintes valores (de forma que o seu PC esteja na mesma sub-rede que o endereço IP padrão do CFIP Lumina):

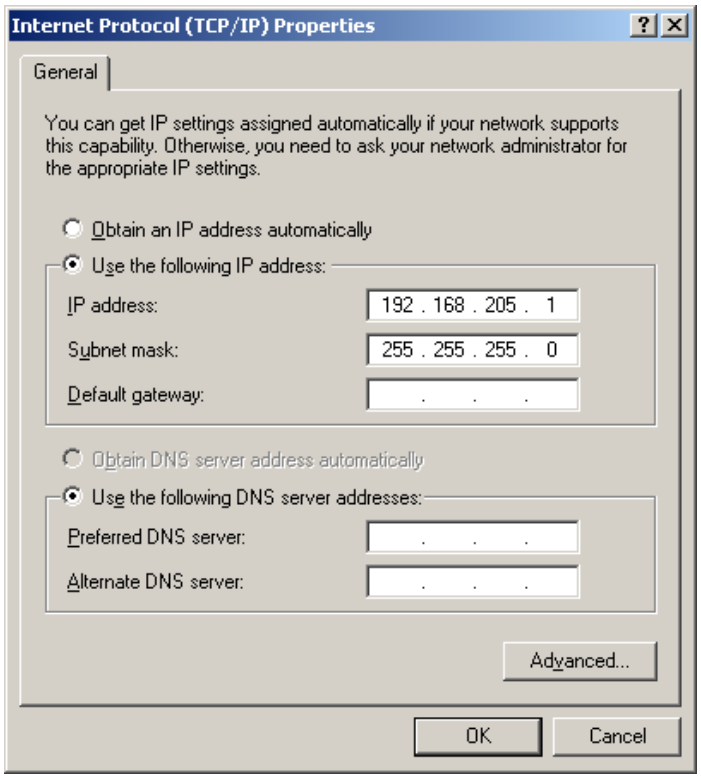


Figura 2.5.

Agora você está pronto para conectar-se à Web GUI ou estabelecer uma conexão Telnet.

2.3.3 Conectando à Interface Web

É recomendado utilizar os seguintes navegadores (e todas as versões posteriores):

- IE v. 6.0
- Mozilla Firefox v. 2.0.0.11
- Safari v. 3.0
- Opera v. 9.50
- Google Chrome

Após seleção do navegador, abra-o e digite o endereço da FODU (**Figura 2.6**).

(!) É importante conhecer o parâmetro a respeito do Lado da FODU, final L ou H, no qual você deseja conectar-se; ou os parâmetros de fábrica que estão carregados na FODU.

Se for o Lado Low -> IP: 192.168.205.10

Se for o Lado High -> IP: 192.168.205.11

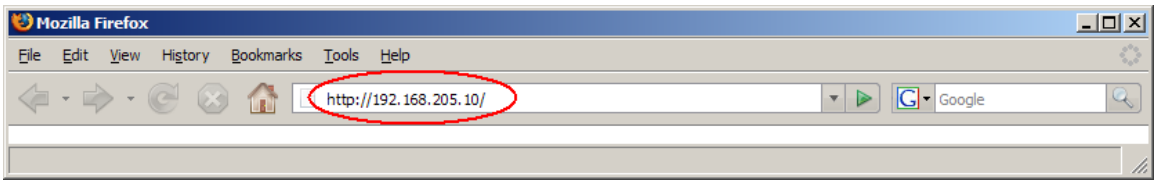


Figura 2.6. *Endereço IP do CFIP Lumina*

(!) O nome de usuário e a senha padrão para acesso Web são:

- Nome de usuário: *admin*
- senha: *changeme*

Caso o endereço IP esteja correto e você tenha a versão adequada do navegador, você verá o texto de confirmação. Após confirmação, você será redirecionado para a página da interface Web. Caso o endereço IP seja inválido, você não obterá a interface de configuração. Caso o seu navegador não seja aceito, você verá um texto informando sobre isso. Você pode clicar no botão "Continue Anyway" (continue mesmo assim) para ser redirecionado para a página da interface Web.

Primeiramente "Configuration→Configuration wizard" deve estar rodando, de forma a realizar a configuração básica do enlace (por padrão, a potência de Tx está desabilidata e os parâmetros do lado remoto não serão visualizados).

Caso a configuração seja corretamente executada, você verá a janela principal da interface Web. Caso existam problemas nos campos mostrando os valores de sistema Local e/ou Remoto (valores configurados não são os mesmos para Local e Remoto, ou exista um problema com o valor do parâmetro), a célula respectiva será destacada na cor vermelha.

(!) Caso você não esteja obtendo a página Web correta, tente limpar os cookies do navegador, cache e dados offline e então reinicie o navegador.

(!) Todos os comandos executados a partir da Web GUI Web serão interpretados como comandos CLI e serão executados como na CLI (Command-Line Interface).

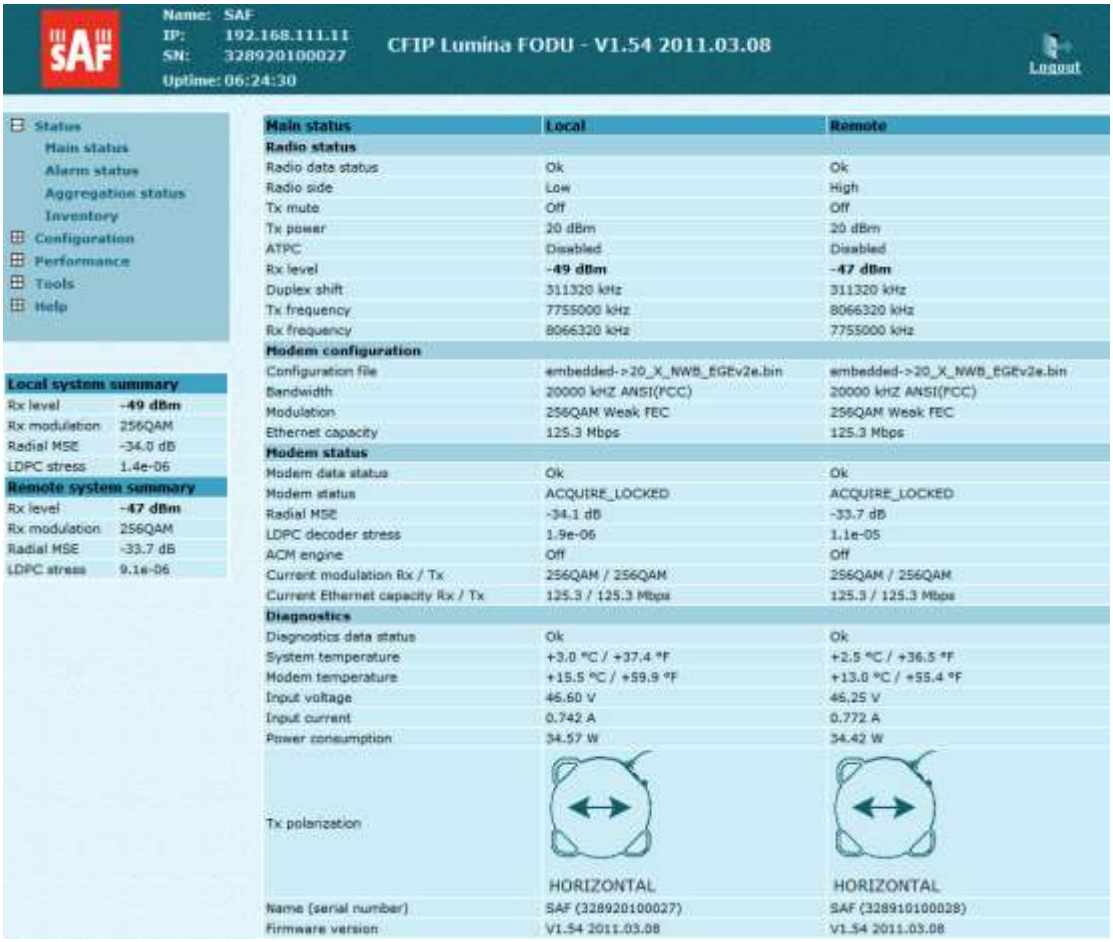


Figura 2.7. *Interface Web – janela principal*

(!) Observe que o CFIP Lumina 24GHz utiliza ambas as polarizações, e os rádios devem ser instalados deslocados em 90 graus com relação à instalação remota. Isto, bem como a posição dos cabos, pode ser verificado na linha Tx polarization da janela *Main status*.

2.3.4 Descrição da Interface

A interface WEB consiste de quatro partes:

1. Painel Superior, que permite o log out e fornece informações sobre tipo do dispositivo, versão de software, nome do dispositivo, IP, número de série e tempo que está ligado;
2. Painel de Menu que é utilizado para abrir os links para as outras páginas;
3. Resumo de estado (status summary) para os dispositivos, Local e Remoto: esta seção está disponível inclusive enquanto estiver navegando por outras páginas.
4. O painel Principal onde as novas páginas selecionadas a partir do painel Menu são carregadas para apresentação;

Também são utilizadas marcações especiais:

- Entradas destacadas em vermelho indicam que os parâmetros específicos não atendem as regras de operação normal. Por exemplo: valor fora da faixa; valor local não é igual ao valor remoto e vice-versa (somente em alguns locais); nenhum dado com valor (N/D).
- Caso a entrada esteja destacada em amarelo, isto significa uma condição de advertência.
- Caso leia-se no local do valor 'N/D', isto significa 'Nenhum Dado'.
- Caso leia-se no local do valor 'N/A', isto significa 'Não Disponível'.

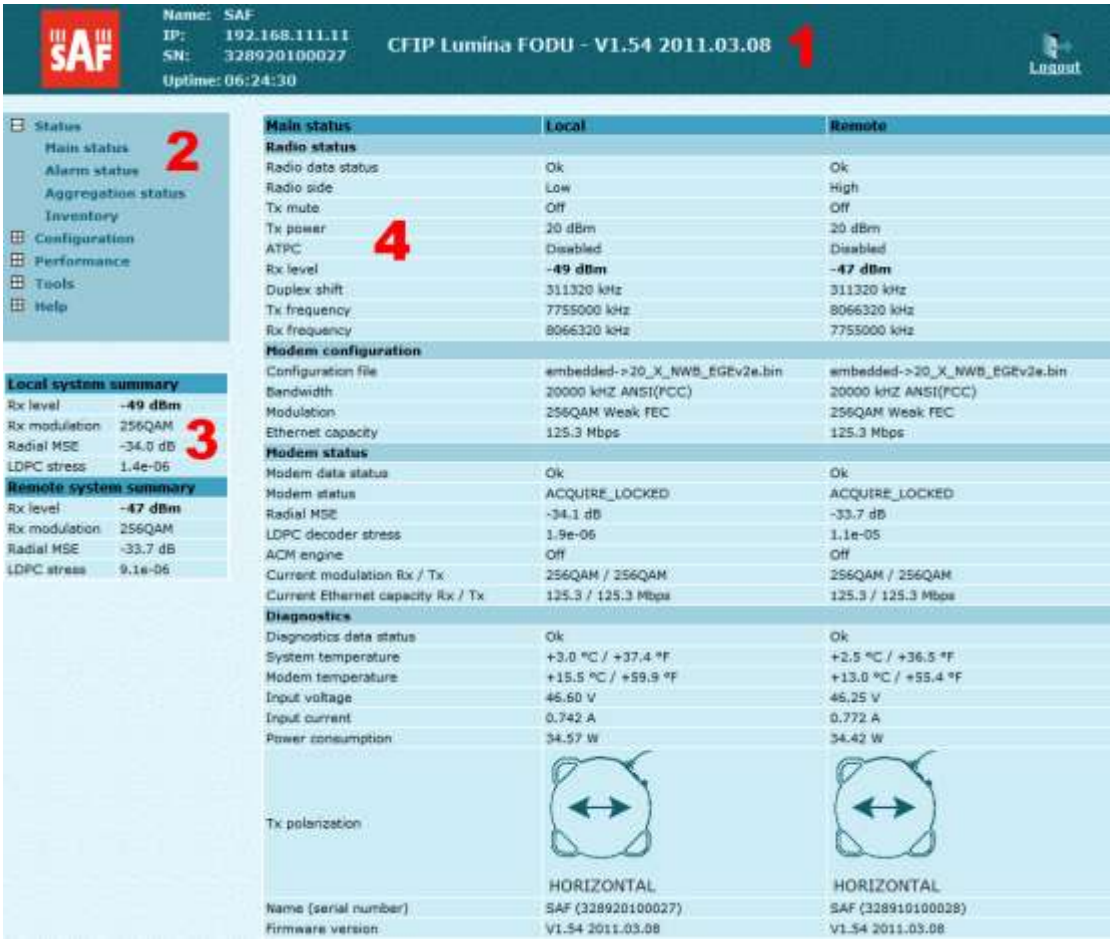


Figura 2.8. *Interface Web – janela principal com as seções numeradas*

2.3.5 Execução de Comando

Existe uma página de configuração IP "IP configuration", apresentada na ***Figura 2.9***. Toda a página está dividida em partes menores:

1. O cabeçalho da página;
2. O sub-cabeçalho de parâmetros de configuração de tipo único;
3. Controles de execução relacionados com os parâmetros de configuração de tipo único.
4. Botão para salvar configurações na flash – "write to config file", o qual gera o comando CLI "**cfg write**", que salva as configurações alteradas;
5. Nome do parâmetro de configuração;
6. Valor **atual** do parâmetro de configuração;
7. Comentários (nem sempre existe em todas as páginas).

"*Execute for both*" – Executar para ambos – está disponível na seção "Main configuration" – Configuração principal – durante configuração simultânea dos parâmetros do Modem ou ATPC para os lados de rádio Local e Remoto. A conexão entre ambas as CPUs de gerenciamento tem que estar estabelecida, de forma a completar com sucesso a execução de configuração em ambos os lados.

A característica "*Rollback on*" – Reversão – destina-se a manter a conectividade do enlace CFIP, cancelando as últimas alterações de configurações erradas e revertendo para a configuração anterior bem sucedida que já tinha sido utilizada. A reversão somente se ativará se você perder a conexão com a interface Web do CFIP Lumina, após as mudanças na configuração terem sido executadas, e o processo de reversão levará aproximadamente 3 minutos.

Após a edição do valor do parâmetro, quando o destaque (foco) deste objeto for removido, esta caixa de edição do valor de parâmetro pode ficar destacada em vermelho, significando que o valor digitado não é um valor válido.

Caso os botões "*Execute configuration*" – Executar configuração - ou "*Execute for both*" – Executar para ambos – sejam pressionados, e uma ou várias caixas de edição de valores de configuração estejam destacadas em vermelho, o usuário verá uma mensagem de erro com o texto explicativo.

Figura 2.9. *Interface Web – página de configuração IP com numeração explicativa*

2.3.6 Configuração Inicial com Web GUI

O notebook conectado deve estar na mesma sub-rede que os CFIP Luminas a serem gerenciados, de forma a poder observá-los. Desta forma, os parâmetros da porta Ethernet do notebook devem ser configurados conforme a seguir: (em 'Microsoft Windows' vá para *Control panel → Network Connections → Local Area Connection → Properties → Internet Protocol (TCP/IP) → Properties*):

- IP address 192.168.205.1 (endereço IP);
- netmask 255.255.255.0 (máscara de sub-rede);
- todo o restante em branco.

(!) O CFIP Lumina deve ser alimentado utilizando uma fonte de alimentação dedicada com potência de saída de pelo menos 60W. Ver capítulo 2.2.4 para detalhes.

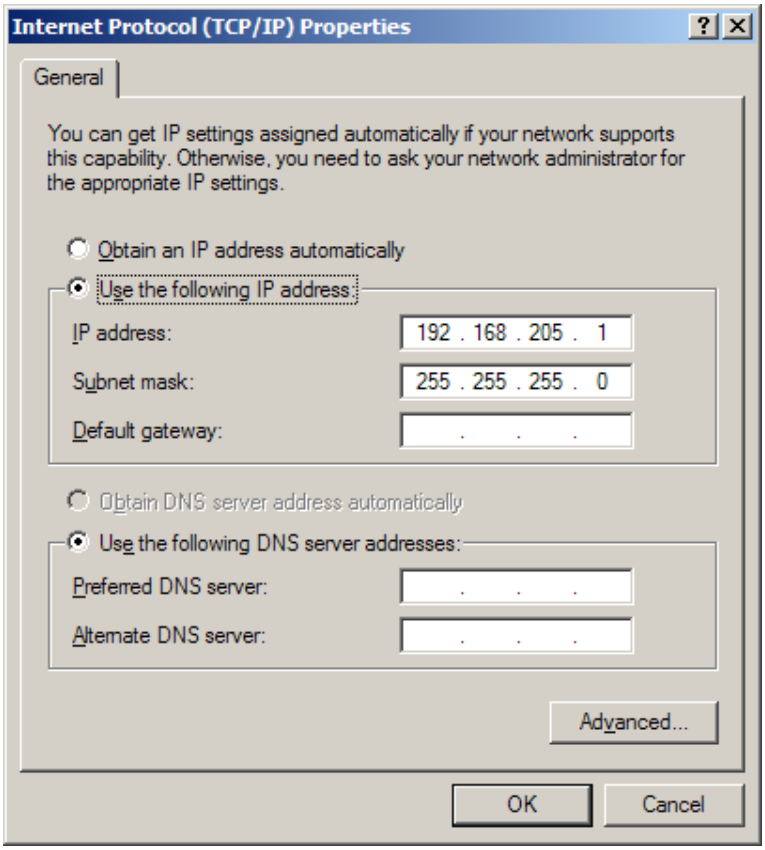


Figura 2.10.

O próximo passo é conectar-se ao CFIP Lumina digitando o IP na linha de endereço do navegador – o qual é por padrão 192.168.205.10 para o lado baixo (L) e 192.168.205.11 para o lado alto (H). Caso você não esteja certo sobre qual lado está gerenciando no momento, você pode tentar os dois endereços IP padrão.

Os navegadores atualmente suportados que você pode utilizar são 'Internet Explorer', 'Mozilla Firefox', 'Apple Safari, 'Opera', e 'Google Chrome'.

Figura 2.11. *Navegadores suportados:* 'Internet Explorer', 'Mozilla Firefox', 'Apple Safari, 'Opera', e 'Google Chrome'

Quando você estiver conectado ao CFIP Lumina, verá uma janela similar aquela apresentada na ***Figura 2.7***.

Para iniciar processo de configuração simples, você deve proceder com o assistente de configuração, que irá configurar os principais parâmetros do enlace para fazê-lo funcionar. Desta forma, o primeiro passo é ir para '*Configuration → Configuration wizard*' *conforme mostrado abaixo na* ***Figura 2.12.***

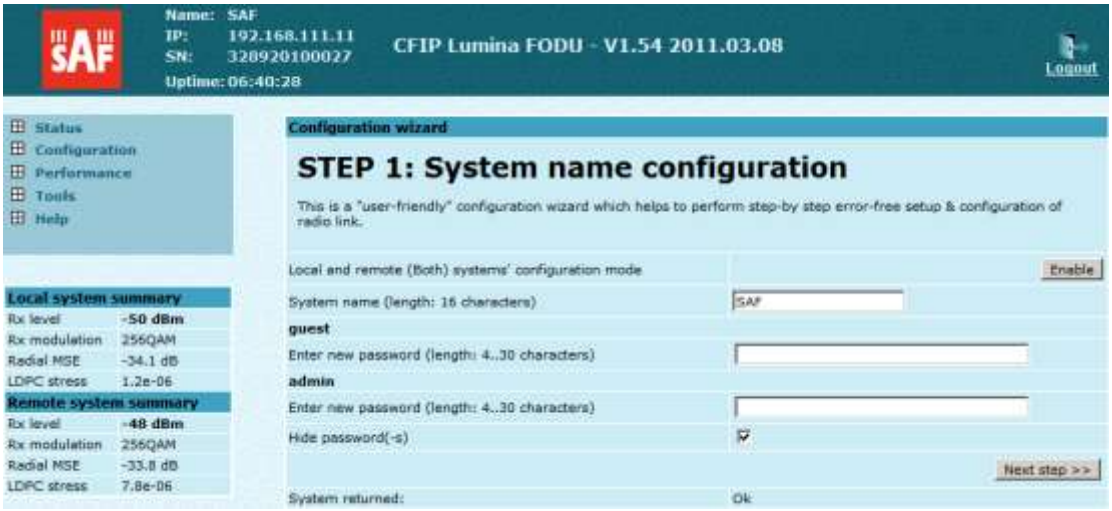


Figura 2.12. *Iniciando o assistente de configuração.*

Inicialmente, você pode especificar o nome do sistema, senhas para as contas de administrador e convidado.

(!) A senha padrão para a conta "admin" é *changeme*.
A conta "guest" está, por padrão, desabilitada!

Da próxima vez que você tentar acessar a Web GUI de gerenciamento, você será solicitado a digitar o nome de usuário (guest ou admin) e a senha de usuário cadastrada.

(!) É altamente recomendado dar um nome ao sistema após a sua localização geográfica, isto é, o nome de cada localidade (site).

Por padrão, esse nome do sistema é 'SAF'.

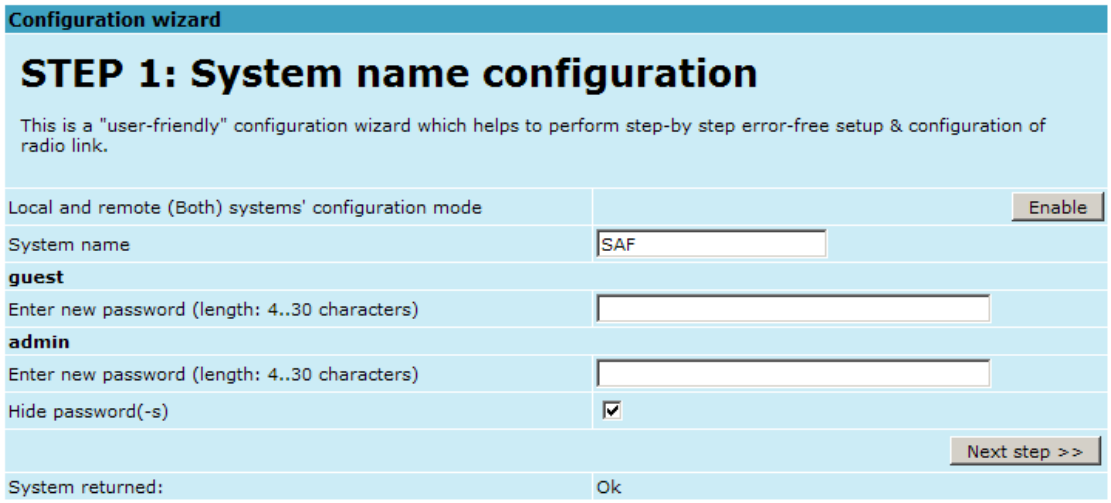


Figura 2.13. *PASSO 1. Definir o nome do sistema e senhas para as contas "guest" e "admin".*

Após aceitar e pressionar o botão 'Next step >>' – Próximo passo, você será redirecionado para a segunda tela do assistente de configuração, onde você será questionado para definir os parâmetros da rede IP, digitando o endereço IP, a máscara de sub-rede IP, o gateway padrão e o endereço IP do lado remoto do enlace.

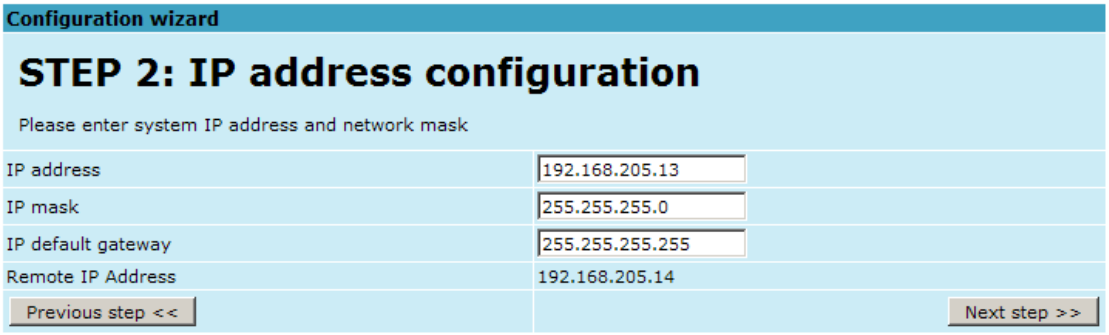


Figura 2.14. *PASSO 2. Definir o endereço IP, máscara, gateway padrão e endereço IP remoto*

A terceira tela do assistente é dedicada à configuração do Rádio e Modem, e requer especificar a largura de faixa utilizada (20, 28, 30, 40, 50 ou 56 MHz – ETSI ou ANSI (FCC)), tipo de modulação (4QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM ou 256QAM), potência de Tx (a faixa de valores para a potência depende da modulação escolhida) e frequência de Tx (a faixa de valores para a freqüência depende da largura de faixa escolhida); adicionalmente, o estado (status) dos dados de Rádio e Modem está sendo apresentado. Habilitando "Fixed Tx power" – potência de Tx fixa – não irá incrementar a potência de Tx quando o ACM comutar para baixo na ordem de modulação.

Estes parâmetros de configuração determinarão a capacidade geral do enlace.

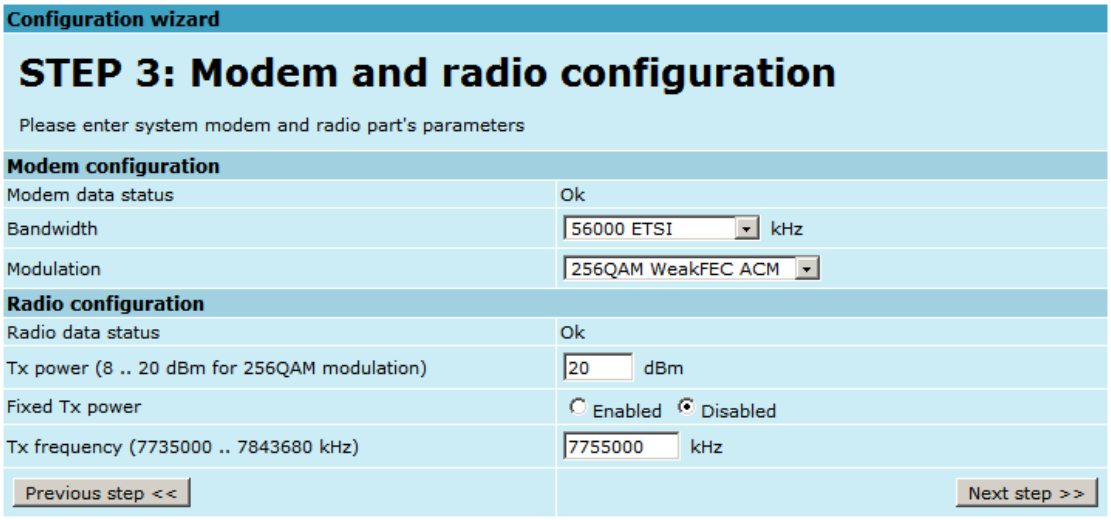


Figura 2.15. *PASSO 3. Definir a largura de banda, modulação, frequência e potência de Tx do Modem*

Para o CFIP Lumina 24GHz a potência de Tx não deve ultrapassar o limite de 20 dBm para a potência efetiva irradiada isotropicamente (EIRP).

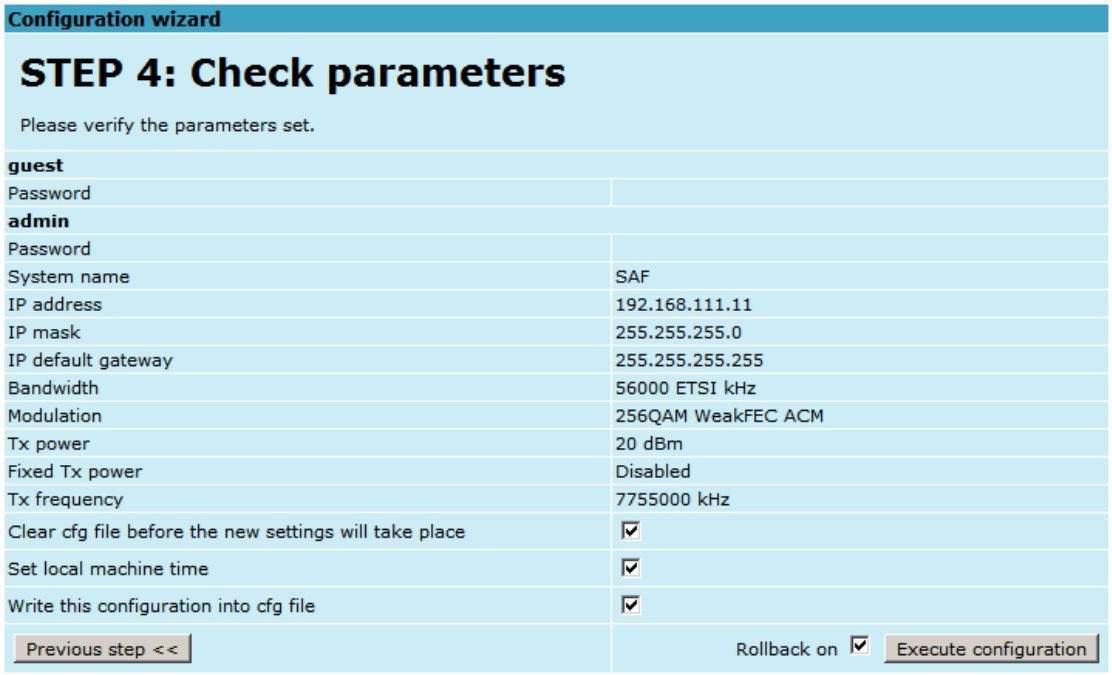
(!) Na tabela abaixo, favor observar a independência entre a antena utilizada e a faixa permitida de potência de saída de Tx do CFIP Lumina 24GHz (EIRP ≤ 20 dBm).

	Antena tamanho / ganho	
	30cm / 35.0dBi	**60c / 40.3dBi**
Potência de Tx	-20…-15 dBm	-20 dBm

A tela final permite verificar os parâmetros selecionados e aplicá-los. Os parâmetros opcionais são descritos a seguir:

- *Clear cfg file before the new settings will take place* – Limpar o arquivo de configuração antes que os novos parâmetros sejam utilizados – reiniciar ou manter todos os outros parâmetros, não mencionados aqui, após a execução da configuração.
- *Set local machine time* – Configurar o horário da máquina local – utiliza o horário do seu notebook.

– *Write this configuration into cfg file – Escrever esta configuração no arquivo de configuração* – a configuração é automaticamente escrita no arquivo de configuração.



Configuration wizard

STEP 4: Check parameters

Please verify the parameters set.

guest	
Password	
admin	
Password	
System name	SAF
IP address	192.168.111.11
IP mask	255.255.255.0
IP default gateway	255.255.255.255
Bandwidth	56000 ETSI kHz
Modulation	256QAM WeakFEC ACM
Tx power	20 dBm
Fixed Tx power	Disabled
Tx frequency	7755000 kHz
Clear cfg file before the new settings will take place	☑
Set local machine time	☑
Write this configuration into cfg file	☑

Previous step << | Rollback on ☑ | Execute configuration

Figura 2.17. *PASSO 5. Verificar os parâmetros e executar a configuração*

Para verificar os parâmetros, nós podemos ir para 'Status' ou para a tela principal, onde é a primeira opção no painel de navegação. Caso não existam quaisquer 'red fields' – campos em vermelho -, tudo está configurado corretamente e o enlace está ativado e funcionando.

2.4 Interface de Prompt de Comandos

O equipamento CFIP pode ser monitorado e configurado utilizando-se a interface de comandos descrita neste capítulo.

Este processo é realizado conectando-se ao terminal Telnet via a porta ODC; O gerenciamento Telnet suporta somente um cliente.

A interface de gerenciamento de linha de comando oferece ampla funcionalidade de monitoramento e configuração. Os comandos disponíveis para o gerenciamento Telnet são encontrados com explicações detalhadas das janelas GUI Web, bem como nas tabelas de comandos adicionais.

(!) – Para finalizar a sessão Telnet pressione Ctrl+D. Ao abrir novamente a sessão, o prompt aparecerá para digitar o nome de usuário e senha.

– Para os nomes de usuário e senhas padrão (de fábrica) favor referir-se ao ***Capítulo 6.1.***

(!) Notas da sintaxe para os comandos do prompt de comando

- Os comandos estão com a fonte em **negrito**.
- Todos os argumentos (variáveis) estão em fonte *itálica*.
- Os sub-comandos e palavras-chave estão em fonte regular.
- Os argumentos entre colchetes ([ ]) são opcionais porém argumentos obrigatórios estão entre sinais de menor e maior (<>).

- As palavras-chave alternativas são agrupadas entre chaves ({}) e separadas por barras verticais (|)
- O propósito de cada comando será apresentado caso o comando seja digitado com "?" ao seu final (ou qualquer conjunto de caracteres não reconhecidos), por exemplo, *radio ?*

O sistema de gerenciamento é automaticamente reiniciado caso ele congele. Isto é executado por um temporizador watchdog. Reiniciar o sistema de gerenciamento, não afeta (e nem interrompe) o tráfego Ethernet de usuário.

2.4.1 Porta de Gerenciamento Serial RS-232

A porta de gerenciamento serial RS-232 proporciona o gerenciamento por terminal via um PC ou outro dispositivo terminal ou modem conectado.

O terminal conectado à porta de gerenciamento serial proporciona a mesma funcionalidade de gerenciamento que a interface Telnet (referir-se ao ***Capítulo 2.3.2***). De forma a interconectar o CFIP Lumina e o terminal de gerenciamento diretamente através das portas seriais, é necessário um cabo de modem "straight through" – direto.

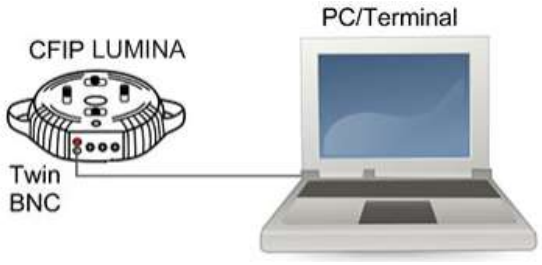


Figura 2.18. *Conexão serial ao CFIP Lumina*

Para conectar o PC à porta de gerenciamento RS232 utilizando o programa *Hyper Terminal* (este programa normalmente está incluído em qualquer versão do Windows), proceda conforme descrito abaixo.

1. Conectar o PC na porta serial RS232 por meio de um cabo serial de modem (null-cable) ou cabo direto "straight through".

2. Execute o programa "Hyper Terminal".

3. Faça uma nova conexão - *New connection* – e digite o nome da conexão.

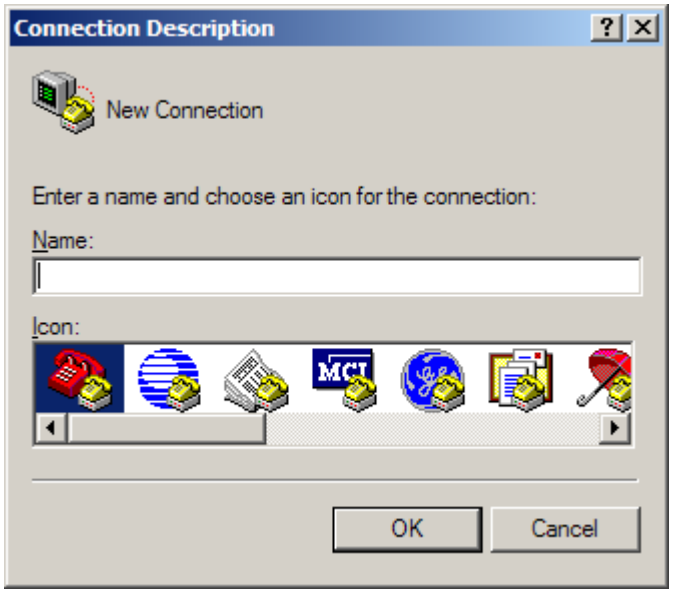


Figura 2.19.

4. Escolha a porta (COM1 ou COM2).

Figura 2.20.

5. Configure os parâmetros da porta (bits por segundo: 19200, bits de dados: 8, paridade: nenhuma, bits de parada: 1, controle de fluxo: nenhum).

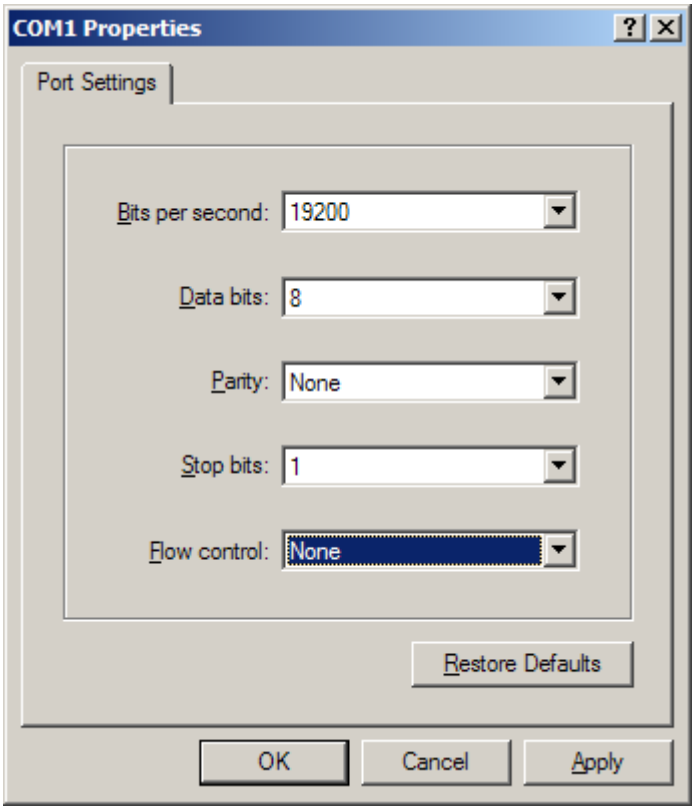


Figura 2.21.

6. Pressione OK

7. Pressione Enter. A Senha é desabilitada por padrão.

Caso seja conectado com sucesso, o prompt aparecerá conforme apresentado na figura abaixo. Ver ***Capítulo 3-7*** para os comandos disponíveis.

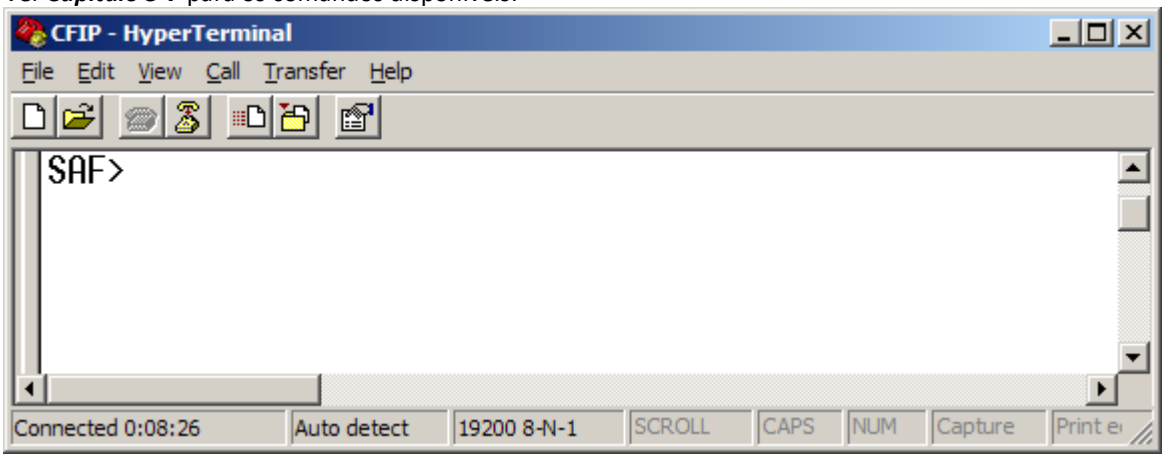


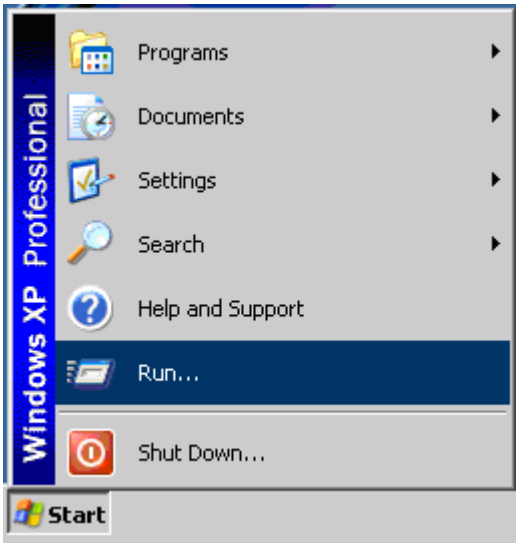
Figura 2.22.

2.4.2 Conexão Telnet

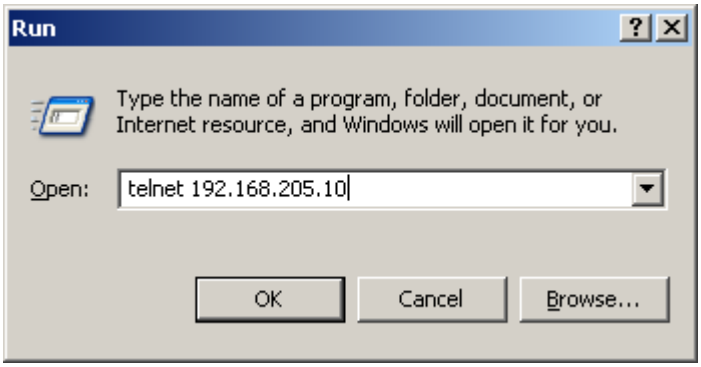
A conexão Telnet ao CFIP Lumina é realizada utilizando a conexão de gerenciamento Ethernet. Favor referir-se ao ***Capítulo 2.2.2*** para detalhes sobre a conexão da porta de gerenciamento Ethernet.

Quando você estiver pronto para conectar à interface Telnet interface, favor seguir estes passos:

1) Vá para Start → Run…



2) Digite *"**telnet** <ip_addr>"*, onde *<ip_addr>* é o endereço IP do CFIP Lumina ao qual você deseja conectar-se (referir-se a etiqueta do CFIP Lumina – explicação no ***Capítulo 1.8***)



3) Caso a conexão de gerenciamento Ethernet esteja configurada adequadamente, você verá uma janela similar à apresentada abaixo, onde você será solicitado a digitar o login e senha. O login padrão é idêntico ao nome de login WEB – nome de usuário é *admin* e a senha – *changeme*.

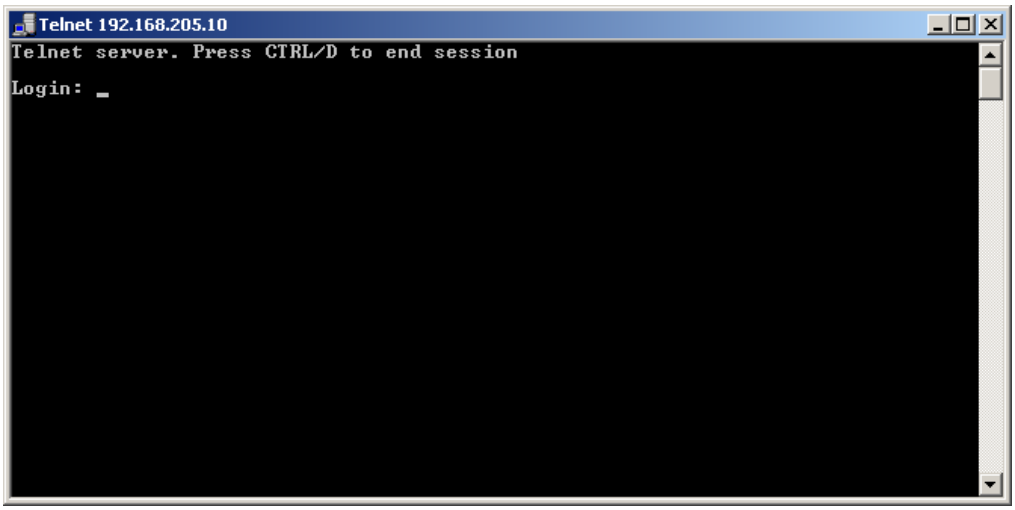


Figura 2.23.

Após digitar corretamente o login e senha, você está pronto para trabalhar com todos os comandos disponíveis no prompt de comando.

2.4.3 Configuração Inicial com Prompt de Comando

Os passos para configuração utilizando o prompt de comando são os seguintes:

1. Verificar os parâmetros de sistema com o comando '**status**'
2. Parâmetros necessários para a configuração:

(!) Antes de configurar os parâmetros listados abaixo, você deve saber qual frequência e largura de banda são permitidas utilizar e qual a potência de transmissão permitida.

(!) Na tabela abaixo, favor observar a independência entre a antena utilizada e a faixa de potência de saída Tx permitida para o CFIP Lumina 24GHz (EIRP ≤ 20 dBm).

	tamanho / ganho da Antena	
	30cm / 35.0dBi	**60cm / 40.3dBi**
Potência de Tx	-20...-15 dBm	-20 dBm

– Potência de Tx com o comando '**radio txpower** [<potência dBm>]';

- Frequência de Tx com o comando '**radio freq** [<freq KHz>]';
- Largura de faixa do canal e modulação com o comando '**modem set** <20000|28000|30000|40000|50000| 56000> <modulação mín> <modulação máx> <WeakFEC|StrongFEC>', onde você pode escolher entre os valores 20, 28, 30, 40, 50 ou 56 MHz;
- Nome do CFIP Lumina com o comando '**system name** <nome>'. Nome padrão é 'SAF';
- Endereço IP com o comando '**net ip addr** <endereço>', caso seja necessário;
- Máscara IP com o comando '**net ip mask** <máscara>' , caso seja necessário;
- IP do Gateway padrão IP com o comando '**net ip gw** <gw>' , caso seja necessário;

3. Salvar os parâmetros com o comando '**cfg write**'; reiniciar com o comando '**system reset**';
4. Verificar os parâmetros realizados, estado do modem e do rádio com os comandos '**status**', '**modem status**' e '**radio status**' respectivamente.

3 Janela de Estado (Status)

A janela principal na Web GUI é a janela de estado, a qual apresenta todos os principais parâmetros do sistema e, no caso de falha ou qualquer outro problema, ela pinta o parâmetro específico em vermelho.

Para entender melhor a janela de estado, nós iremos detalhar cada campo.

Figura 3.1.

1. Apresenta o nome deste CFIP Lumina, seu endereço IP, número de série e o tempo de atividade desde a última reinicialização. Caso o tempo de atividade seja apresentado em vermelho, a conexão com a porta de gerenciamento CFIP foi perdida;
2. Apresenta a versão do firmware deste CFIP Lumina atualmente em uso;
3. O botão Logout permite terminar a atual sessão de gerenciamento da GUI Web e para se logar como um usuário diferente, caso necessário. Após pressionar o botão, você é automaticamente redirecionado para a página de login;
4. A árvore de sessões da Web GUI;
5. Apresenta um resumo dos principais parâmetros operacionais do sistema local e remoto.
    - O nível de Rx (ou RSL) de ambas as extremidades não devem diferir significativamente do valor anteriormente calculado em projeto de rádio enlace.

- A modulação indica em qual modo de modulação está sendo utilizado. Para melhorar a operação, o mesmo tipo de modulação deve estar selecionado em ambas as extremidades.
- O Radial MSE é explicado abaixo no **Capítulo 3.1**.
- O LDPC é explicado abaixo no **Capítulo 3.2**.

6. *Radio data status* – estado dos dados do rádio – apresenta se a CPU de gerenciamento foi capaz de ler os dados do rádio;
7. *Radio side* – lado do rádio – apresenta o lado do rádio do CFIP local e remoto (linha de comando – ***radio side***);
8. *Tx mute* – Tx mudo – apresenta se o transmissor está atualmente emudecido;
9. *Tx power* – Potência de Tx – apresenta a potência atual do transmissor em dBm. A configuração padrão de fábrica é "Off" - desligado (linha de comando - ***radio status*** ou ***status***);
10. *ATPC* – apresenta se o ATPC está habilitado ou desabilitado (linha de comando – ***atpc status***);
11. *Rx level* – nível de Rx – apresenta o nível atual do sinal recebido. Ele não deve diferir significativamente do valor anteriormente calculado em projeto de rádio enlace (linha de comando - ***radio status*** ou ***status***);
12. *Duplex shift* – Espaçamento Tx-Rx do duplexador – apresenta o espaçamento entre as frequências de transmissão e recepção (linha de comando - ***radio status***);
13. *Tx frequency* – Frequência de Tx – apresenta a frequência de transmissão (linha de comando - ***radio status***);
14. *Rx frequency* – Frequência de Rx – apresenta a frequência de recepção (linha de comando - ***radio status***);
15. *Configuration file* – Arquivo de configuração – apresenta qual configuração o modem está utilizando atualmente. Deve casar em ambos os lados do enlace (linha de comando – ***modem configuration***);
16. *Bandwidth* – Largura de banda – apresenta a largura de banda atualmente utilizada em MHz (linha de comando – ***modem status*** ou ***status***);
17. *Modulation* – Modulação – apresenta o modo de modulação selecionado (linha de comando – ***modem status*** ou ***status***);
18. *Ethernet capacity* – Capacidade Ethernet – apresenta a capacidade Ethernet configurada (linha de comando – ***modem status*** ou ***status***);
19. *Modem data status* – Estado de dados do modem – apresenta se a CPU de gerenciamento foi capaz de ler os dados do modem;
20. *Modem status* – Estado do modem – indica o estado adquirido do modem. 'ACQUIRE_IN_PROGRESS' aparecerá durante a inicialização, quando o modem adquire os parâmetros necessários, porém no modo de operação normal 'ACQUIRE_LOCKED' será visualizado. Quaisquer outras opções indicam falha (linha de comando – ***modem status*** ou ***status***);
21. *Radial MSE* – RMSE – apresenta o valor do erro médio quadrático radial. Referir-se ao ***Capítulo 3.1.*** para descrição detalhada (linha de comando - ***modem status*** ou ***status***);
22. *LDPC decoder stress* – Estresse do decodificador LDPC – apresenta a carga imposta ao LDPC (Low-Density Parity-Check code – código de verificação de paridade de baixa densidade). Referir-se ao ***Capítulo 3.2.*** para descrição detalhada (linha de comando – ***modem status*** ou ***status***);
23. *ACM engine* – Máquina ACM – apresenta se a máquina ACM (Adaptive Coding and Modulation – Modulação e Codificação Adaptativa) está habilitado (linha de comando – ***modem status*** ou ***status***);
24. *Current modulation Rx / Tx* – modulação atual Rx / Tx – apresenta os modos de modulação atualmente utilizados (linha de comando – ***modem status***);

25. *Current Ethernet capacity Rx / Tx* – capacidade Ethernet atual Rx / Tx – apresenta as capacidades atuais da interface Ethernet em ambas os sentidos (linha de comando – ***modem status***);
26. *Diagnostics data status – Estado dos dados de diagnóstico* – apresenta se os parâmetros do sistema estão dentro de margens aceitáveis (linha de comando - ***diagnostics***);
27. *System temperature* – Temperatura do sistema – apresenta a temperatura interna do dispositivo em graus Celsius e Fahrenheit (linha de comando - ***diagnostics*** ou ***status***);
28. *Modem temperature* – Temperatura do modem – apresenta a temperatura do modem em graus Celsius e Fahrenheit (linha de comando - ***diagnostics ou status***);
29. *Input voltage* – Tensão de entrada - apresenta a tensão de entrada da PSU em volts (linha de comando - ***diagnostics***);
30. *Input current* – Corrente de entrada – apresenta a corrente de entrada da PSU em ampéres (linha de comando - ***diagnostics***);
31. *Power consumption* – Consumo de potência – apresenta a quantidade de potência consumida pela PSU em watts (linha de comando - ***diagnostics***);
32. *Tx polarization* – Polarização de Tx – apresenta a polarização de transmissão e a posição dos conectores e fios (linha de comando - ***diagnostics***);
33. *Name (serial number)* – Nome (número de série) – apresenta o nome e o número de série do sistema (linha de comando – ***system name*** *e* ***system inventory***);
34. *Firmware version* – Versão do firmware – apresenta a versão atual do firmware. Certifique-se de que seja a mesma em ambas as extremidades do enlace (linha de comando – ***ver***).

3.1 Radial MSE

O **Radial MSE** é um método para estimar a relação sinal / ruído (SNR). A máquina ACM utiliza MSE normalizado, que é o inverso da SNR. É calculado pela divisão do nível do MSE estimado pela energia da constelação recebida. O limite do valor de pico do Radial MSE é dependente da modulação utilizada e da taxa de codificação LDPC.

Caso o valor do Radial MSE ultrapasse os seguintes limites, a BER na saída do decodificador LDPC atingirá o valor de $1.0 \cdot 10^{-6}$:

	4QAM	16QAM	32QAM	64QAM	128QAM	256QAM
FEC Forte	-8.7 dB	-13.9 dB	-16.1 dB	-19.3 dB	-22.3 dB	-25.6 dB
FEC Fraco	-11.6 dB	-16.1 dB	-18.6 dB	-21.0 dB	-24.4 dB	-27.1 dB

3.2 LDPC

O **LDPC** é monitorado pelo número de erros sendo corrigidos na entrada do decodificador LDPC (ver ***Figura 3.1***).

Figura 3.2 *Estrutura do decodificador LDPC*

Limites do valor de estresse LDPC @ BER $1.0 \cdot 10^{-6}$:

- para o modo FEC Forte ~ $4.0 \cdot 10^{-2}$;
- para o modo FEC Fraco ~ $1.0 \cdot 10^{-3}$

Enquanto o valor do estresse do LDPC estiver abaixo dos limites especificados, a quantidade de erros (e a BER em si) na saída do LDPC permanece em nível zero.

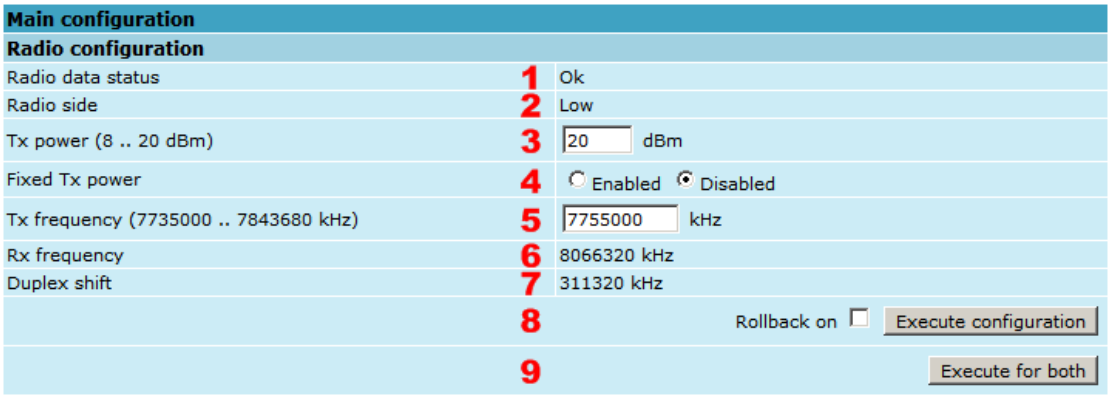
4 Configuração Detalhada na Interface Gráfica do Usuário (web GUI)

A seção de configuração na interface Web permite customizar o seu sistema para atender às suas necessidades específicas.

4.1 Configuração Principal

A janela de configuração principal proporciona a configuração para a maioria dos parâmetros de sistema vitais, incluindo aqueles no assistente de configuração (configuration wizard), bem como outros parâmetros importantes. Abaixo é apresentada uma breve explicação dos campos customizados que são oferecidos.

4.1.1 Configuração de Rádio



1. *Radio data status* (estado de dados do rádio) – mostra se a CPU de gerenciamento foi capaz de ler os dados do rádio;
2. *Radio side (lado do rádio)* – mostra se o lado do rádio que está sendo visualizado é o alto (H) ou o baixo (L) (linha de comando – ***radio side***);
3. *Tx power* (potência de Tx) – permite definir a potência de transmissão. Caso o RSL esteja muito alto (muito maior do que o normal de -50 dBm), você pode querer diminuir a potência de transmissão. Níveis muito altos de Rx (>-20 dBm) podem até resultar em perda de sincronismo. Os valores máximo e mínimo que pode ser escolhido são dependentes do tipo de modulação e do modelo do CFIP Lumina. Os valores mínimo e máximo da potência de Tx são apresentados entre parênteses. A entrada de valores estará desabilitada caso o ACM e/ou o ATPC estejam habilitados. Favor desabilitá-los para conseguir alterar o valor (linha de comando - ***radio txpower*** *[<potência dBm>]*);

(!) Na tabela abaixo, favor observar a independência entre a antena utilizada e a faixa de potência de saída de Tx permitida no CFIP Lumina 24GHz (EIRP ≤ 20 dBm).

	tamanho/ganho de Antena	
	30cm / 35.0dBi	**60cm / 40.3dBi**
Potência de Tx	-20…-15 dBm	-20 dBm

4. *Fixed Tx power (potência de Tx fixa)* – A potência de Tx permanecerá constante durante a operação do ACM (para baixo na modulação / para cima na modulação) (linha de comando – ***radio fixedpower*** *[disable | enable – desabilitar / habilitar - ou 0 | 1]);*
5. *Tx frequency* (frequência de Tx) – permite digitar a frequência de funcionamento do transmissor, consequentemente definindo o canal utilizado (linha de comando - ***radio txfreq*** *[<freq KHz>]*);

6. *Rx frequency* (frequência de Rx) – apresenta a frequência atual utilizada para a recepção (linha de comando - ***radio freq***);
7. *Duplex shift* (espaçamento Tx-Rx do duplexador) – apresenta o espaçamento entre as frequências de transmissão e recepção (linha de comando - ***radio duplexshift***);
8. *Tx mute* (tx emudecido) – permite desligar a potência do transmissor. Pode ser útil ao diagnosticar a existência de problemas de interferência – quando a potência do transmissor de um lado está desligada, não deve haver RSL significativo no outro lado (linha de comando - ***radio txmute*** *[on|off]*);
9. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas;
10. Pressionar "*Execute for both*" (Executar em ambas as extremidades) – aplica as alterações feitas na seção correspondente para as extremidades Local e Remota do CFIP Lumina.

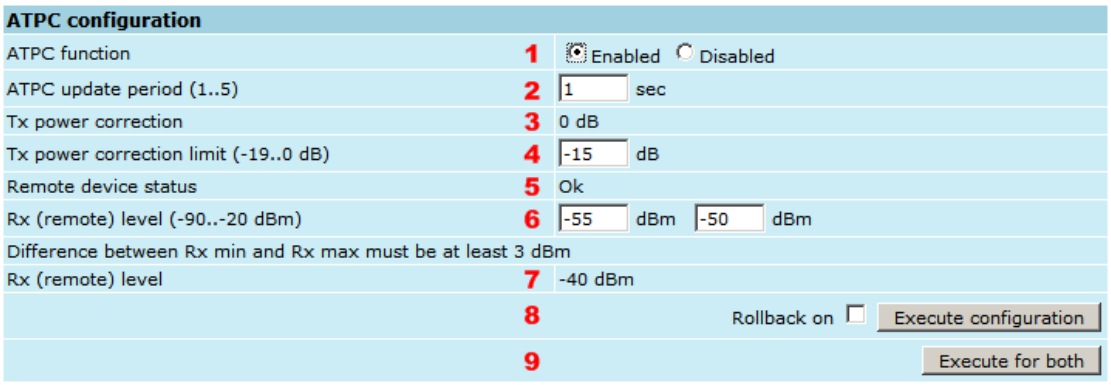
4.1.2 Configuração de ATPC

Para configurar o ATPC, é necessário configurar os valores de Rx (remoto) "mín" e "máx" e habilitar a função ATPC.

Os valores para o período de atualização e o delta do ATPC são recomendados para serem deixados inalterados.

Também é possível alterar o limite de correção da potência de Tx.

(!) Observe que o ATPC é um mecanismo para reduzir a potência de Tx; e para fazer o uso adequado do ATPC, a potência do transmissor (potência de Tx) deve ser configurada em seu valor máximo.



1. *ATPC function* – função ATPC – permite habilitar ou desabilitar o ATPC (Automatic Transmit Power Control – Controle Automático da Potência de Transmissão). Por padrão, esta característica está desabilitada (linha de comando – ***atpc*** *[enable|disable]*);
2. *ATPC update period (1..5)* – período de atualização do ATPC – permite definir o período em segundos no qual os parâmetros ATPC são atualizados. Por padrão, o período de atualização é 1 segundo (linha de comando – ***atpc delay*** *<tempo de atraso para alterar a potência 1..5 sec>*);
3. *Tx power correction* – correção da potência de Tx – apresenta a quantidade de potência do transmissor em decibéis que o ATPC atualmente corrigiu (linha de comando – ***atpc status***);
4. *Tx power correction limit (-19..-1 dB)* – limite de correção da potência de Tx – permite definir a quantidade em dB que o ATPC será capaz de corrigir, relativamente ao valor inicial da potência de Tx (linha de comando – ***atpc limit*** *<limite de correção da potência de tx -19..-1 dB>*);

5. *Remote device status* – estado do dispositivo remoto – apresenta se a CPU de gerenciamento foi capaz de ler dados da CPU de gerenciamento remota;
6. *Rx (remote) level maximum (-60..-20 dBm)* – máximo nível de Rx (remoto) – permite definir o máximo nível de Rx. A correção da potência Tx pelo ATPC será realizada somente no caso de exceder este nível de Rx máximo definido (linha de comando – ***atpc rxmax*** *<nível de rx máx -60..-20 dBm>*);
7. *Rx (remote) level minimum (-90..-50 dBm)* – mínimo nível de Rx (remoto) – permite definir o mínimo nível de Rx. A correção da potência de Rx pelo ATPC será realizada somente no caso de exceder este nível de Rx mínimo definido (linha de comando – ***atpc rxmin*** *<nível de rx mín -90..-50 dBm>*);
8. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas;
9. Pressionar *"Execute for both" – executar para ambos* – as alterações feitas na seção correspondente são aplicadas para ambas as extremidades, Local e Remota, do CFIP Lumina.

Algoritmo do ATPC

O ACM pode ser implementado juntamente com o **automatic transmit power control (ATPC) – controle automático da potência de transmissão**, características que aprimoram o desempenho geral do sistema. O ATPC reduz a potência média transmitida, bem como a interferência co-canal (CCI) e a interferência entre canais adjacentes (ACI), que são causadas por potências externas de um sinal em um canal adjacente. Ele também permite um planejamento e implantação das frequências de rede com custos mais eficientes, bem como elimina alguns problemas de "upfade" nos receptores, através da alteração da potência transmitida de acordo com as condições momentâneas do enlace. A potência média de transmissão mais baixa também estende o tempo médio entre falhas (MTBF) do equipamento.

O ATPC pode ser utilizado juntamente com o ACM para controlar a potência transmitida em qualquer perfil ACM. Podem ser implementados diferentes algoritmos, de forma a obter a máxima eficiência espectral ou a mínima potência transmitida, utilizando-se ambas as características em conjunto. Uma implementação pode objetivar a máxima eficiência espectral, tentando atingir o mais alto perfil ACM, enquanto outra deseja comprometer certa parcela da eficiência espectral permitindo a redução de CCI e ACI. Em qualquer algoritmo escolhido, o ATPC reduz a potência média transmitida, beneficiando cada perfil ACM e em qualquer condição do enlace.

O CFIP Lumina local recebe informação (a cada segundo) sobre o nível de Rx do CFIP Lumina na extremidade remota através do canal de serviço; dependendo do parâmetro nível de Rx recebido, o CFIP Lumina local ajusta a potência do transmissor em concordância com o algoritmo apresentado abaixo.

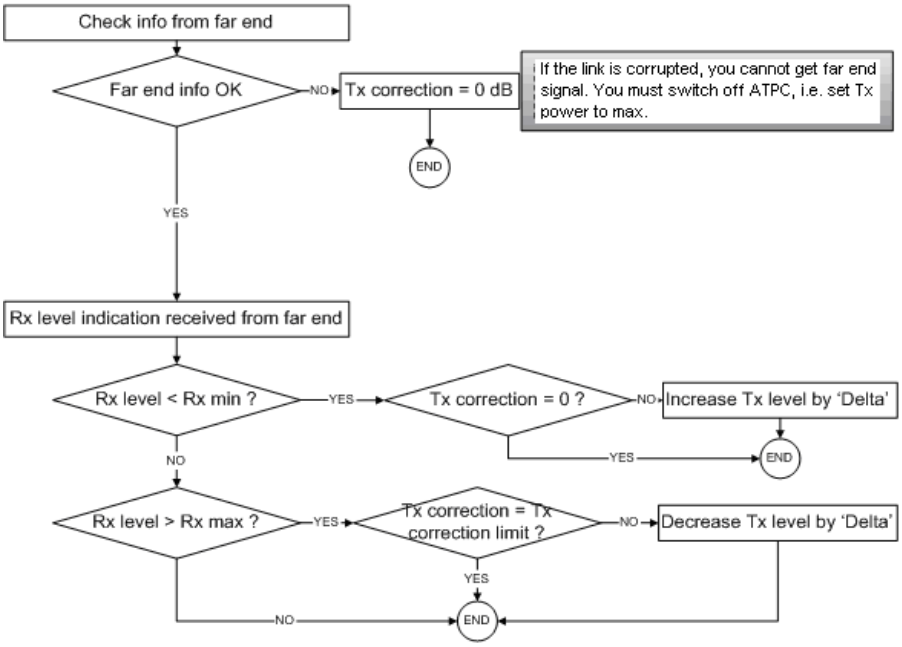
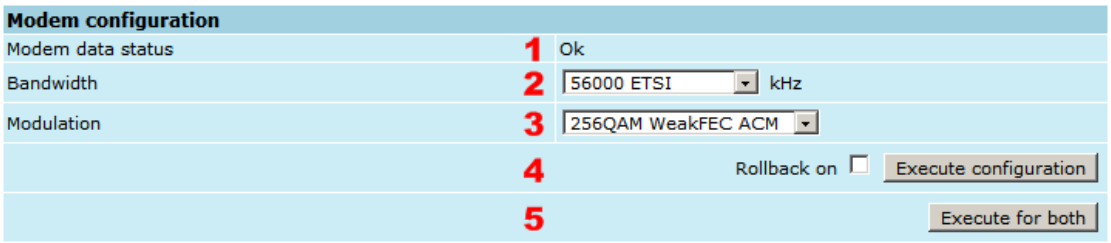


Figura 4.1. *Algoritmo ATPC*

4.1.3 Configuração de Modem



1. *Modem data status* – estado de dados do modem – apresenta se a CPU de gerenciamento foi capaz de ler dados do modem;
2. *Bandwidth* – largura de banda – permite escolher entre as larguras de banda disponíveis: 20, 28, 30, 40, 50 e 56 MHz ETSI e ANSI (FCC). O valor padrão é 20 MHz. Esta opção é dependente de qual largura de banda você comprou. Quanto maior a largura de banda que você possuir, maior será a taxa de transmissão de bits do canal. A taxa máxima de bits de 366 Mbps é disponível utilizando-se a largura de banda de 56 MHz (linha de comando – ***modem set*** *<bandwidth> <min_modulation> <max_modulation> <strongFEC|weakFEC>*);
3. *Modulation* – modulação – permite escolher entre as modulações 256QAM, 128QAM, 64QAM, 32QAM, 16QAM e 4QAM. O valor padrão é 4QAM. Quanto maior a ordem da modulação, maior a taxa de bits do enlace, porém pior o limite RSL. A máxima taxa de bits de 366 Mbps é disponível utilizando-se a modulação de 256QAM (linha de comando – ***modem set*** *<bandwidth> <min_modulation> <max_modulation> <strongFEC|weakFEC>*). Ver abaixo a explicação para os modos de **Modulação e Codificação Adaptativa** e **FEC**;
4. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso

seja selecionado “Rollback on” – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.

5. Pressionar “*Execute for both*” (Executar em ambas as extremidades) – aplica as alterações feitas na seção correspondente para as extremidades Local e Remota do CFIP Lumina

A tecnologia **Adaptive Coding and Modulation (ACM) – Modulação e Codificação Adaptativa -** permite as operadoras obterem alta capacidade para transmissão de dados sobre enlaces de microondas e aprimorar a utilização do enlace. Isto reduz tanto os gastos de capital quanto operacionais para manter os enlaces de alta capacidade. O ACM pode manter a mais alta eficiência espectral possível, a qualquer momento e em qualquer condição do enlace.

Em conexões backhaul de redes de transmissão sem fio onde predominam, tradicionalmente, o tráfego de voz, níveis de disponibilidade do serviço de 99.995% são a regra.

Entretanto, novos serviços tais como navegação na Internet, fluxo de vídeo e vídeo conferência, podem operar com níveis de disponibilidade mais flexíveis. Com a utilização de priorização QoS, o ACM pode alocar a disponibilidade requerida baseada na prioridade. Como resultado, serviços de alta prioridade tais como voz, desfrutam de 99.995% de disponibilidade, enquanto serviços de baixa prioridade tais como fluxo de vídeo são alocados com prioridades inferiores.

A utilização de priorização QoS define quais serviços devem ser transmitidos sob quaisquer condições do enlace e quais serviços devem ser adaptados sempre que as condições do enlace estejam degradadas e a carga útil estiver diminuída.

Por exemplo, quando o mal tempo fizer diminuir a capacidade do canal de um enlace, o ACM mantém os serviços de alta prioridade – tais como dados de voz – com a total capacidade da largura de banda, enquanto adapta a capacidade da largura de banda dos serviços de média e baixa prioridade, tais como navegação na Internet (ver ***Figura 4.2***).

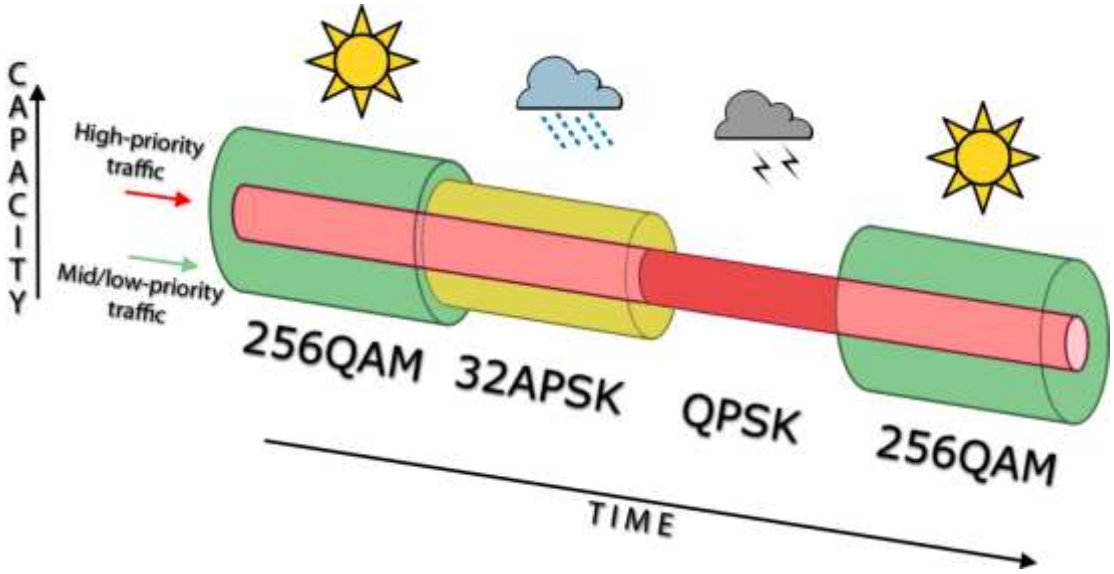


Figura 4.2. *Adaptação da capacidade da largura de banda com o ACM*
Faixa de modulação completa: 256QAM, 128QAM, 64QAM, 32QAM, 16QAM, 4QAM

O tráfego pode ser mapeado em diferentes prioridades, que definem o nível de serviço de cada aplicação. A ***Figura 4.3*** ilustra como os diferentes serviços – tais como voz e vídeo – são mapeados em diferentes classes de disponibilidade (CoA) tais como 99.995% ou 99.687%.

A implementação de múltiplas prioridades aumenta a capacidade disponível em até 10 vezes aquela de enlaces padrões. Quando as condições são boas, o enlace sem fio opera em sua máxima capacidade e proporciona todos os serviços com a taxa de dados total. Quando as condições do enlace são desfavoráveis – durante chuva intensa, por exemplo – serviços de alta disponibilidade pré-definidos tais como voz, não são afetados. Entretanto, a capacidade para os serviços de baixa

prioridade é dinamicamente adaptada às condições do enlace que se alteram. Isto é feito pelo provisionamento de largura de banda, de acordo com as condições do enlace e a prioridade do tráfego.

Um perfil ACM define os parâmetros do enlace (modulação) para uma dada faixa do Radial MSE. A faixa do Radial MSE de cada perfil define o limite para comutação de um perfil ACM para outro. Cada perfil ACM possui uma diferente eficiência espectral, derivada de sua modulação.

O receptor monitora continuamente a condição do enlace, baseado no valor do Radial MSE.

Uma vez que os estimadores no lado do receptor mostram que o desempenho do enlace não é adequado para o perfil ACM atual, será iniciado um processo de comutação ACM. No caso de degradação do desempenho no enlace, um novo perfil ACM incluirá modulação de ordem inferior, diminuindo a taxa de bits do enlace. A taxa de comutação ACM é medida em dB/s e é uma característica chave dos sistemas ACM.

Em geral, quanto maior a taxa de comutação, melhor a imunidade do sistema quanto às rápidas alterações no Radial MSE. Quando a comutação está sendo executada, a taxa de carga útil está sendo modificada para comportar a taxa de dados agregado na nova taxa de dados disponível no enlace.

Alternativamente, o ACM também pode ser utilizado para aumentar a distância do enlace, resultando em uma eficiência espectral adicional para o enlace. O mesmo conceito é implementado conforme anteriormente, com as margens que foram mantidas a disponibilidade de largura de banda de 99.995 por cento, agora utilizada para aumentar a distância do enlace. Sempre que as condições do enlace estiverem degradadas, o sistema irá comutar para um perfil ACM com mais baixa eficiência espectral, para permitir manter o enlace em funcionamento.

O seguinte exemplo do mundo real ilustra os benefícios do ACM. Considere um enlace CFIP operando em 23 GHz com 56 MHz de espaçamento entre canais e 45.9 dB (120 cm) de ganho da antena. O enlace está operando em uma região de chuva moderada, similar à Europa, com uma distância de 15 quilômetros.

A operação do sistema é estabelecida para uma carga útil Ethernet mínima de 69 Mbps com disponibilidade de 99.995%.

A maior parte do tempo o sistema deveria suportar uma conexão Ethernet de 366Mbps, ao invés de 69 Mbps. O sistema monitora automaticamente as condições do enlace e altera a capacidade sem interromper a transmissão de dados (alterações sem erros de bit - hitless), conforme mostrado na ***Figura 4.3***.

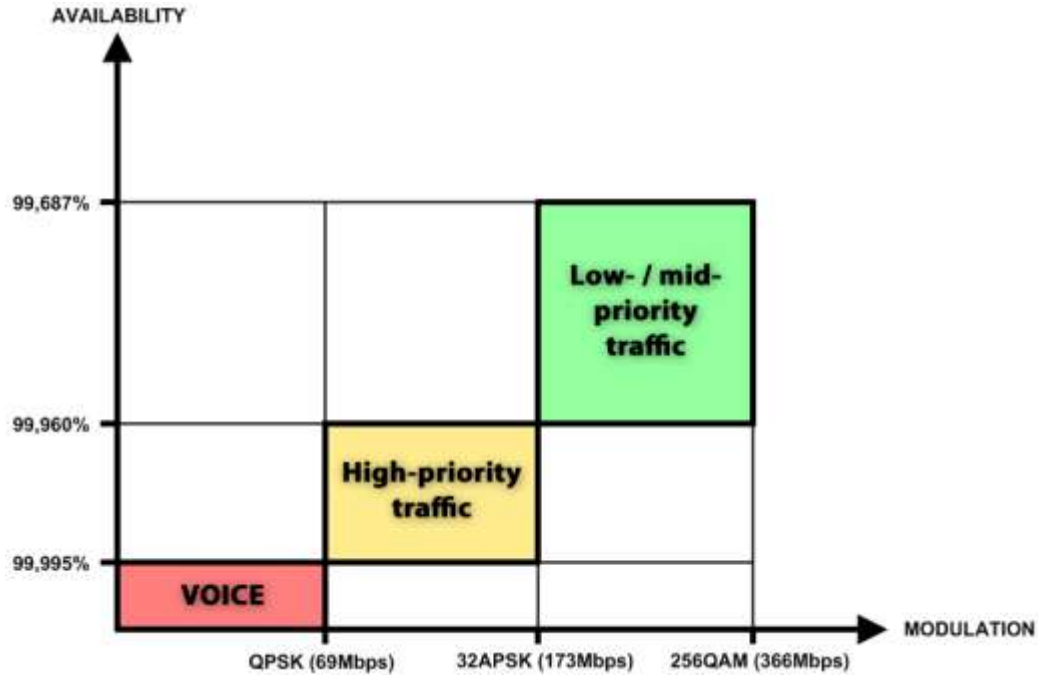


Figura 4.3. *Disponibilidade do enlace e classes dos serviços*

Em comparação, um sistema similar utilizando 256QAM e fornecendo capacidade similar, proporcionaria somente uma disponibilidade de 99,687%. Além disso, a ausência de ACM não

proporcionaria uma disponibilidade maior. Você teria que diminuir a distância, diminuir a modulação ou aumentar os tamanhos das antenas, para obter a disponibilidade de 99,995% para o enlace em referência.

Este exemplo demonstra como a nova tecnologia, baseada no mecanismo ACM, pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento de redes de acesso sem fio de próxima geração e com custos eficientes, aproveitando a evolução do tráfego, de um tráfego TDM síncrono para o tráfego de pacotes baseado em IP.

O modo **FEC** (Fraco ou Forte) permite aumentar a capacidade geral do enlace, em termos de deterioração do limite de sensibilidade do RSL.

Para maiores detalhes, referir-se à tabela na ***Seção 1.6***.

4.1.4 Configuração de Loopback

Os testes de loopback são acessíveis utilizando os métodos de gerenciamento local ou remoto.

Por questões de segurança, todos os loopbacks (local e remoto) podem ser estabelecidos somente por um intervalo de tempo fixado. Caso nenhum intervalo de tempo seja especificado, o valor padrão é 60 segundos (1 minuto).

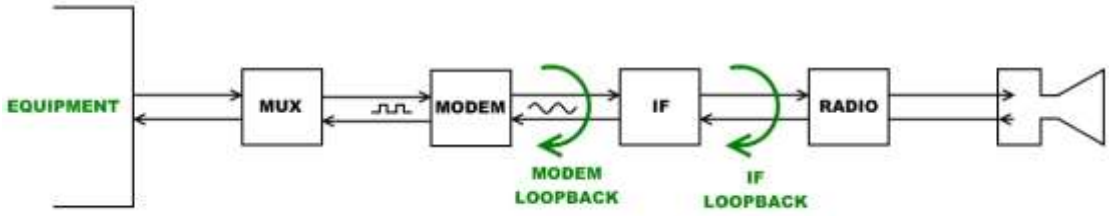
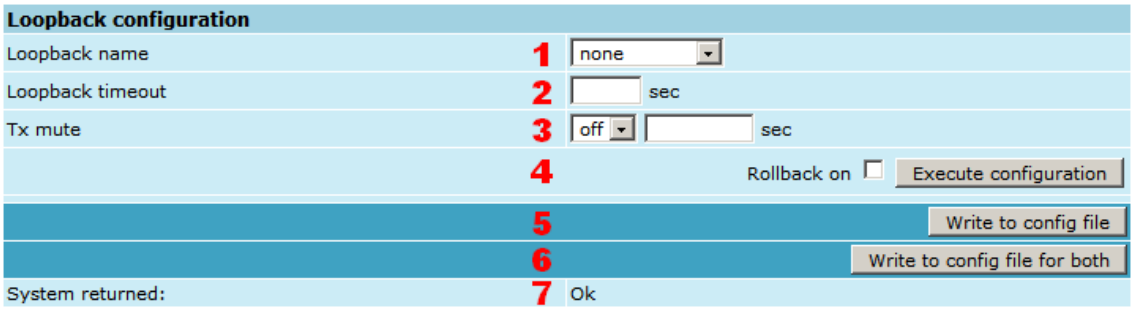


Figura 4.4. *Modos de loopback*

- O modo loopback de **MODEM** retorna o sinal para a extremidade local, após o modem;
- O modo loopback de **FI** retorna o sinal para a extremidade local, ligando as frequências intermediárias.



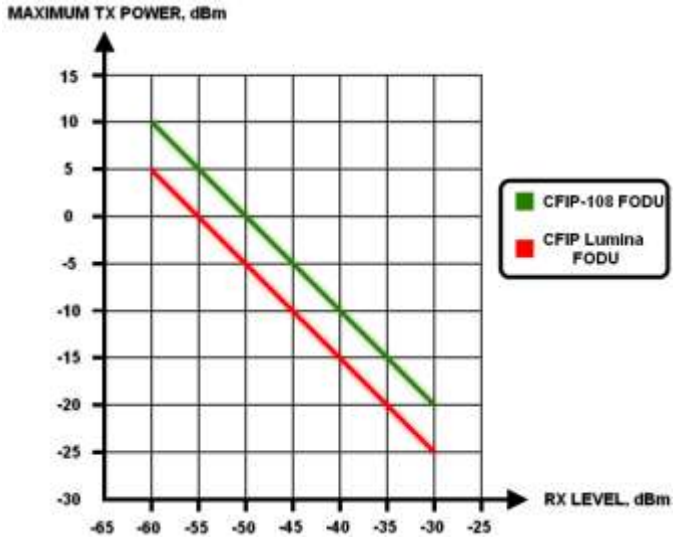
1. *Loopback name – nome do loopback* – permite escolher o modo do loopback (linha de comando – ***loopback*** *{status | none | if | modem}} [<time>]*);
2. *Loopback time duration – duração do loopback* – permite escolher o tempo de atividade do loopback em segundos (linha de comando – ***loopback*** *{status | none | if | modem}} [<time>]*);
3. *Tx mute – Tx emudecido* - permite silenciar o transmissor por um intervalo de tempo limitado, em segundos;
4. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.
5. *Write to config file* – escrever para o arquivo de configuração – salva todas as alterações feitas (linha de comando – ***cfg write***);

6. *Write to config file for both* – escrever para o arquivo de configuração para ambos – salva todas as alterações feitas para os lados, Local e Remoto (linha de comando – ***cfg write***);
7. *System returned – sistema retornou* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

Loopback de Rádio Frequência

De forma a verificar o desempenho do CFIP Lumina 24GHz, o loopback de rádio frequência deve ser utilizado:

a. Em "Tools→ Command Line" ("Ferramentas→Linha de comando") digite o comando "radio txpower -10" de forma a estabelecer a potência de transmissão de saída em -10 dBm;
b. Em "Tools→ Command Line" ("Ferramentas→Linha de comando") digite o comando "loopback rf <time_in_second>", onde" <time_in_seconds> (tempo em segundos) deve ser substituído pelo tempo suficiente para a operação de loopback;
c. Observar o nível de Rx durante a operação de loopback de rádio frequência ("Status → Main status" → Rx level" or "System summary")("Estado"→"Estado Principal" →Nível Rx ou "Resumo do sistema")
d. Utilizando o gráfico abaixo, a potência de Tx não deve ser estabelecida (para ATPC) acima da Máxima potência de Tx no nível adequado de Rx observado:



Por exemplo, caso o loopback de rádio frequência tenha indicado nível de Rx = -55dBm, a potência de Tx não deve ser estabelecida acima de 0dBm.

Comandos de configuração adicionais para o rádio e modem na interface Telnet / serial	
Comando	***Descrição***
modem status	Apresenta o estado dos parâmetros do modem
modem allowed [<bandwidth>]	Apresenta as modulações disponíveis
modem setfile <file> <modulation min> <modulation max> {StrongFEC|WeakFEC}	Permite configurar o modem a partir de arquivo externo de configuração do modem
modem factory [max]	Reinicia os parâmetros do modem para os padrões de fábrica (min BW, min modulação). Opção 'max'colocará a configuração máx (max BW, Max modulação + ACM)
modem ipremote [on | off]	Permite habilitar a especificação manual do IP remoto. Por padrão, o IP remoto é obtido automaticamente (modem IP remote on).
modem counters [show | clear]	Apresenta os contadores de desempenho de acordo com o padrão G.826.
radio factory *[max]*	Reinicia os parâmetros do rádio para os padrões de fábrica. Por padrão, a potência de Tx será desligada. A opção 'max' comutará a potência de Tx para o valor máximo após a reinicialização.
radio duplexshift [<DS KHz>]	Permite comutar para um espaçamento duplex (Tx-Rx) diferente, caso suportado.
radio side [L|H]	Permite comutar o lado do rádio, caso suportado.

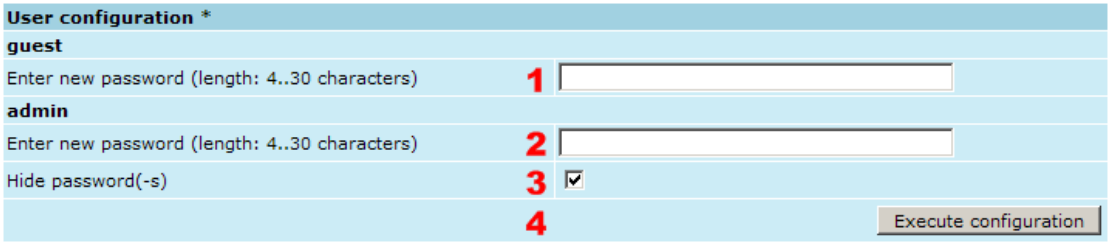
Comandos de loopback adicionais na interface Telnet/serial	
Comando	***Descrição***
Loopback status	Apresenta o estado do modo de loopback.
Loopback *{status | none | if | modem} [<time>]*	Estabelece o modo de loopback especificado.

4.2 Configuração de Sistema

A janela de configuração de sistema proporciona a configuração para as interfaces de acesso web, telnet e FTP; permite alterar o nome de sistema, tempo de atualização de dados web e horário de sistema.

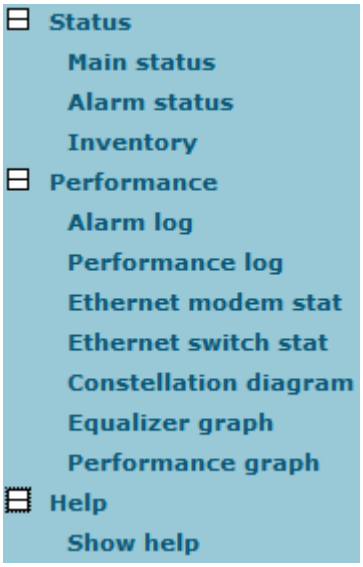
Explicação dos campos de personalização:

4.2.1 Configuração do Usuário



1. **guest** – *convidado - Enter new password (length: 4..30 characters) – digite nova senha (comprimento: 4..30 caracteres) – permite digitar a senha desejada para a conta* 'guest' e habilitar a conta. Por padrão, a conta 'Convidado' vem desabilitada. O comprimento máximo da senha não pode exceder 30 símbolos. A conta

convidado possui apenas privilégios para monitoração. As seguintes seções da GUI Web estão disponíveis:

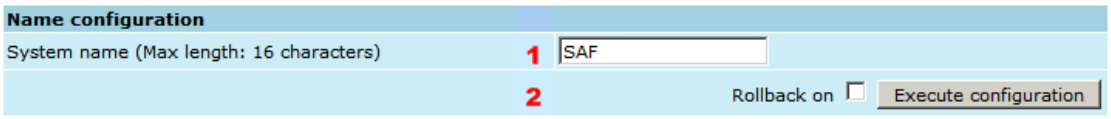


2. **admin** – *administrador - Enter new password (length: 4..30 characters) – digite nova senha (comprimento: 4..30 caracteres) – permite digitar a senha desejada para a conta* 'admin'. O comprimento máximo da senha não pode exceder 30 símbolos. Por padrão, a senha para a conta 'admin' é '*changeme*'. A conta admin possui total controle sobre o processo de configuração do CFIP.
3. **Hide password(-s)** – *esconder senha(s)* – Esconde a senha digitada. Esta opção não selecionada fará apresentar a senha digitada em texto simples.
4. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.

Controles de estado mais detalhados estão disponíveis no prompt de comando, que inclui:

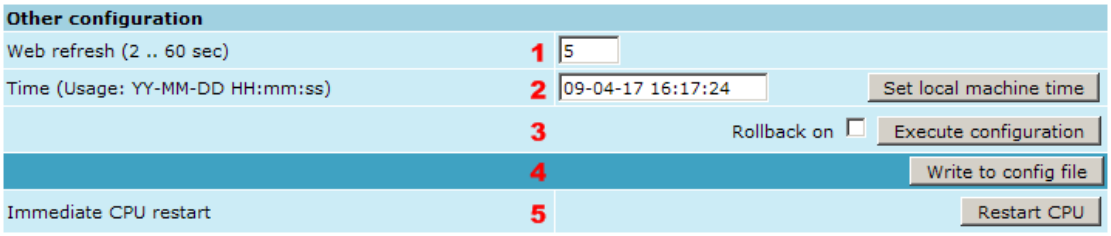
Comandos adicionais de gerenciamento do usuário na interface Telnet/serial	
Comando	***Descrição***
access login *<name> <password>*	Entra como sendo o usuário especificado por <name> e <password>.
access logout	Sai do usuário atual.
access set *<guest|admin> <password> [plaintext]*	Permite especificar uma nova senha para uma conta específica (admin ou convidado). A opção '*plaintext*' (texto simples) salvará a senha em texto simples no script de configuração sem criptografá-la (por padrão, as senhas salvas no arquivo de configuração são criptografadas).
access show	Apresenta o nome de usuário e a senha de usuário, o qual está atualmente logado.
access list	Apresenta a lista de usuários e senhas que a conta atual é capaz de gerenciar (caso esteja como admin, as senhas das contas 'guest' e 'admin' serão visualizadas).

4.2.2 Configuração de Nomes



1. *System name (Max length: 16 characters) – nome do sistema* – Permite digitar o nome para o sistema (normalmente a localidade/nome do site). É recomendado denominar o sistema após sua localização geográfica. O comprimento máximo do nome de usuário não pode exceder 16 símbolos. O nome padrão é 'SAF' (linha de comando – ***system name*** *<name>*);
2. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.

4.2.3 Outras configurações



1. *Web refresh (2 .. 60 sec) – atualização da interface Web* – permite especificar o intervalo de tempo para atualização dos dados da interface Web. O intervalo padrão é 5 segundos. Você pode escolher entre 2 e 60 segundos (linha de comando – ***web refresh*** *<web refresh time>*);
2. *Time (Usage: YY-MM-DD HH:mm:ss) – Hora (formato: AA-MM-DD HH:mm:ss)* – permite alterar manualmente a data e hora do sistema, digitando a data e hora com a sintaxe específica. O botão "*Set local machine time*" (configure a hora local da máquina) – força o sistema a utilizar o horário estabelecido em seu PC ou notebook, o qual está conectado a interface Web (linha de comando – ***system time*** *[yyyy-mm-dd hh:mm:ss]*);
3. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.
4. *Write to config file* - Escrever para arquivo de configuração – salva todas as alterações feitas (linha de comando – ***cfg write***);
5. Reinicia o CFIP Lumina no qual você está conectado.

   (!) Observe que após a reinicialização, o CFIP utilizará somente aqueles parâmetros que foram escritos no script de configuração. Outros parâmetros serão configurados para os valores padrões.

   (
   linha de comando – ***system reset***);

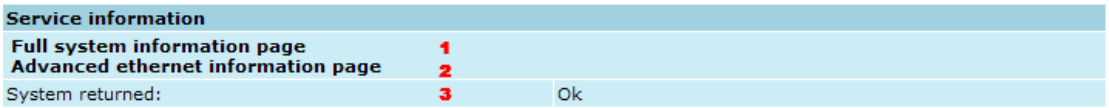
Comandos do sistema adicionais na interface Telnet / serial	
Comando	***Descrição***
System status (estado do sistema)	Apresenta o nome do dispositivo e seu tempo de atividade.
System inventory [show] (inventário do sistema)	Apresenta o código do produto CFIP Lumina, número de série e informações adicionais.

System aliases [list | all | basic | off | add | remove | clear] (pseudônimos do sistema)	**list** (lista) – apresenta a lista de pseudônimos e se os pseudônimos estão sendo utilizados. O usuário pode escolher visualizar todos os pseudônimos (adicionando o argumento "all"), pseudônimos embutidos ("built-in"), pseudônimos opcionais ("optional"), ou pseudônimos de usuário ("user"); **all** (todos) – todos os pseudônimos serão utilizados; **basic** (básico) – somente os pseudônimos básicos (internos, escondidos e de usuário) serão utilizados; **off** (desabilitado) – nenhum pseudônimo será utilizado; **add** (adicionar) – caso sejam fornecidos dois argumentos, cria um pseudônimo do segundo argumento, denominado como o primeiro argumento. Caso seja fornecido um argumento, o comando alias tenta e carrega os pseudônimos de um arquivo especificado pelo argumento; **remove** (remover) – remove o pseudônimo especificado pelo argumento; **clear** (limpar) – remove todos os pseudônimos do usuário.
System commands [show | help] (comandos do sistema)	**show** (apresentar) – apresenta todos os comandos disponíveis; **help** (ajuda) – apresenta as mensagens de auxílio disponíveis para todos os comandos.
System reset [cold] (reinialização do sistema)	Reinicializa a CPU do controlador de gerenciamento. Reinicializa todos os contadores de gerenciamento. **cold** – Reinicializa também o modem.
Ver	Apresenta a versão do hardware e software da FODU, bem como a data de montagem.

4.2.4 Atualização de Software

1. *Choose file* – escolher arquivo – permite escolher a localização do arquivo de atualização de software (por ex. cfipl156.elf.ezip) armazenado em seu disco rígido. O arquivo de atualização de software deve possuir a extensão do tipo *.elf.ezip.

4.2.5. Informação de serviço



1. *Full system information page* – página de informação de todo o sistema – proporciona resumo de informações do sistema completo, em uma aba separada do navegador. Os links/botões disponíveis no topo da página permitem a você salvar as informações completas do sistema (full system information) e o registro de alarmes (alarm log) em arquivos textos separados em seu disco rígido;
2. *Advanced ethernet information page* – página de informação avançada Ethernet – proporciona informações avançadas sobre a Ethernet em uma aba separada do navegador. O link no topo da página permite a você salvar as informações avançadas sobre Estatísticas da Ethernet (Ethernet statistics), em um arquivo texto separado em seu disco rígido;

3. *System returned – sistema retornou* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

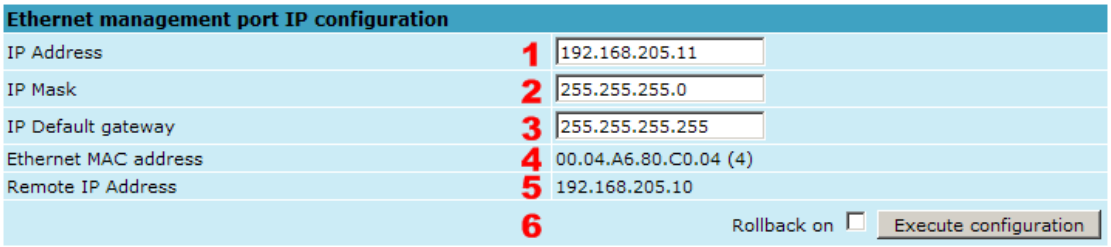
(!) Observe que a página de informação Ethernet avançada reinicializa todos os contadores e coletores de informação da Ethernet. Favor aguardar até que a informação seja coletada e apresentada.

4.3 Janela de Configuração IP

A janela de configuração IP proporciona configuração do endereço da porta de gerenciamento Ethernet, serviços IP e roteamento. Os parâmetros listados aqui são essenciais para montar uma rede ou para outros propósitos específicos do tráfego da rede.

Explicação dos campos personalizados:

4.3.1 Configuração IP da porta de gerenciamento Ethernet

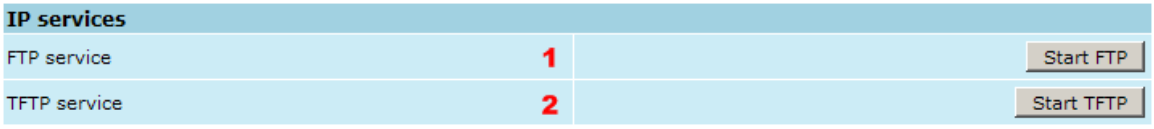


1. *IP Address* – endereço IP – permite especificar o endereço IP do CFIP Lumina em que você está conectado. O endereço IP padrão é 192.168.205.10 ou 192.168.205.11 – dependendo de qual lado específico do CFIP Lumina se está – lado baixo possui o endereço IP 192.168.205.10 e o lado alto – 192.168.205.11 (linha de comando – ***net ip addr*** <*addr*>);

   (!) Observe que os endereços IP do CFIP Lumina precisam estar na mesma sub-rede.

2. *IP Mask* – máscara IP – permite especificar a máscara de endereço IP do CFIP Lumina no qual você está atualmente conectado. A máscara padrão é 255.255.255.0, e não deve ser alterada a menos que você possua uma rede com grande número de saltos ou hops (linha de comando – ***net ip mask*** <*mask*>);
3. *IP Default gateway* – gateway IP padrão – permite especificar o gateway do CFIP Lumina no qual você está atualmente conectado. O gateway padrão é 255.255.255.255 que significa que não existe gateway especificado (linha de comando – ***net ip gw*** <*gw*>);
4. *Ethernet MAC address* – endereço MAC Ethernet – apresenta o endereço MAC do CFIP Lumina no qual você está atualmente conectado (linha de comando – ***net mac***);
5. *Remote IP Address* – endereço IP Remoto – apresenta o endereço IP do CFIP Lumina do lado remoto (a extremidade distante) de forma a garantir a comunicação entre as extremidades do enlace (linha de comando – ***net ip remaddr*** <*remaddr*>);
6. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.

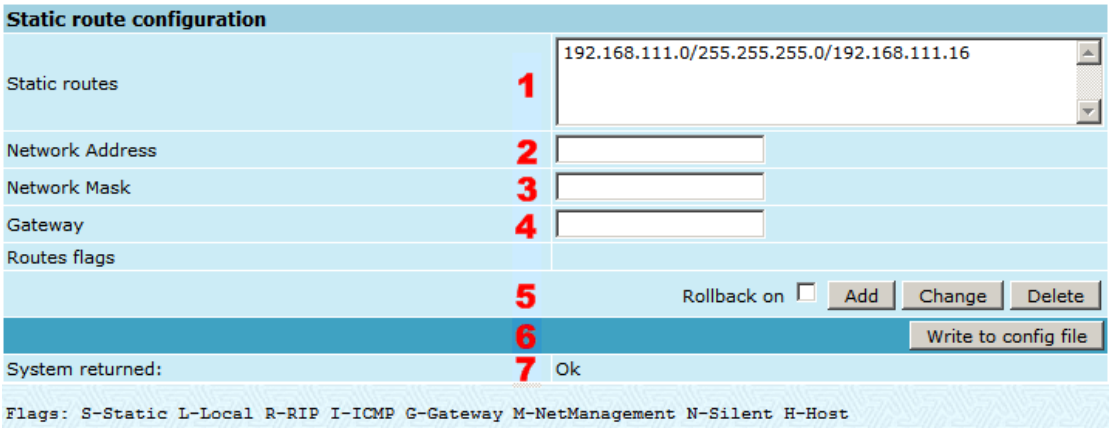
4.3.2 Serviços IP



1. *FTP service – serviço FTP* – inicia o serviço FTP para acesso a arquivos e atualização de software do seu CFIP Lumina. Por padrão, o serviço de FTP não está ativado (linha de comando – ***net start ftp***);
2. *TFTP service – serviço TFTP* – inicia o serviço TFTP para transferência de arquivo entre as duas extremidades do enlace CFIP Lumina. Por padrão, o serviço de TFTP não está ativado (linha de comando – ***net start tftp***).

4.3.3 Configuração de Rota Estática

(!) Não faça mudanças na rota estática padrão; caso contrário, a conexão de gerenciamento do CFIP será perdida.



1. *Static routes – rotas estáticas* – apresenta a lista das rotas estáticas existentes, bem como permite à você escolher rotas específicas a serem alteradas ou apagadas. Por padrão, existe uma rota que depende da configuração dos parâmetros IP entrados anteriormente (linha de comando – ***net route***);
2. *Network address – endereços de Linha* – permite especificar endereços de rede para alterar / adicionar rota (linha de comando – ***net route add|delete*** *<dest addr> [MASK <mask>] <gateway>*);
3. *Network mask - máscara de rede* – permite especificar a máscara de rede para alterar / apagar a rota (linha de comando – ***net route add|delete*** *<dest addr> [MASK <mask>] <gateway>*);
4. *Gateway* – permite especificar o gateway para alterar / adicionar a rota (linha de comando – ***net route add|delete*** *<dest addr> [MASK <mask>] <gateway>*);
5. Após digitar o endereço ou selecionar uma rota específica, os botões "Add" (adicionar), "Change" (alterar) e "Delete" (apagar) permitem a você modificar as rotas do CFIP Lumina. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.
6. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações feitas na página (linha de comando – ***cfg write***);
7. *System returned – sistema retornou* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

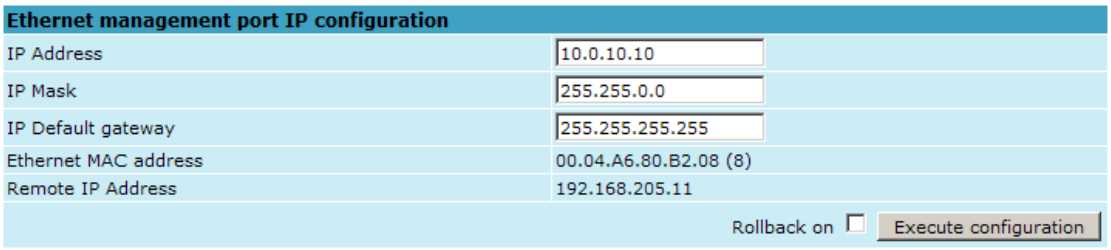
Comandos de configuração de rede adicionais na interface serial / Telnet	
Comando	***Descrição***
Net ping *<ip>*	Este comando é para propósitos de manutenção, para verificar a conectividade do canal de serviço, ele envia um pacote especial para o endereço especificado e então aguarda por uma resposta.
Net telnet *<host> [<port>]*	Abre uma sessão Telnet com o FODU, endereço IP *host* da porta de gerenciamento Ethernet do FODU.
Net tftp *<host> {get|put} <source> [<destination>]*	Envia ou recebe (put/get) arquivo (<source>) para ou do host FODU (<host>)
Web trace *{show|on|off}*	Web trace permite ver os comandos sendo executados através da interface Web quando você está utilizando uma conexão serial ou telnet. *Show* – apresenta o estado do web trace (on ou off), *on (ligado)* – ativa o web trace, *off* (desligado) – desativa o web trace.
Web timeout <time in minutes>	Permite estabelecer o tempo após o qual a GUI Web presume não haver conectividade. Por padrão, o valor é estabelecido em 15 minutos.
Web alert *<on|off>*	Permite desabilitar mensagens de erro no caso de não haver conectividade com a Web GUI. Por padrão este parâmetro está habilitado.

Encontra-se a seguir a explicação do procedimento para configuração da rede IP, no caso de alteração da classe de rede IP.

Para propósitos de ilustração, utilizamos o endereço de rede IP classe B, 10.0.10.11 para o lado CFIP remoto e 10.0.10.10 para o lado CFIP local, embora o endereço de nosso adaptador de rede LAN, do PC de gerenciamento, seja 10.0.0.1.

Os passos para o procedimento de configuração são os seguintes:

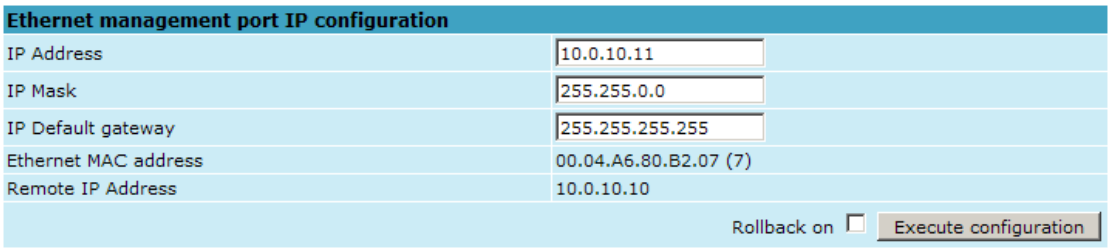
1) Digite primeiramente na Web GUI o endereço do lado remoto (neste caso, 192.168.205.10) e vá para **"IP configuration"** (configuração IP). A configuração para este exemplo em particular aparecerá da seguinte forma:



(!) "Rollback on" (reversão ativada) não deve ser selecionada!

Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração).

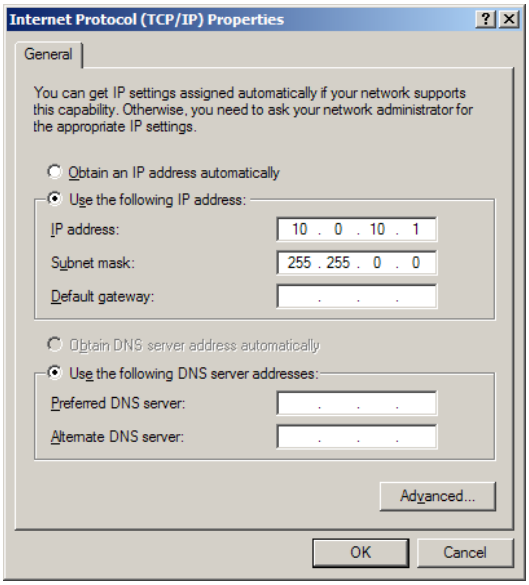
2) Digite na Web GUI o endereço do lado local e vá para **"IP configuration"** (configuração IP). A configuração aparecerá da seguinte forma:



(!) "Rollback on" (reversão ativada) não deve ser selecionada!

Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração).

3) No "MS Windows" vá para "Control panel → Network Connections". Em LAN "Properties" encontre "Internet Protocol TCP/IP" e clique em "Properties" (a descrição detalhada está no ***Capítulo 2.2.3***). A configuração da porta LAN Ethernet deve ser conforme segue:



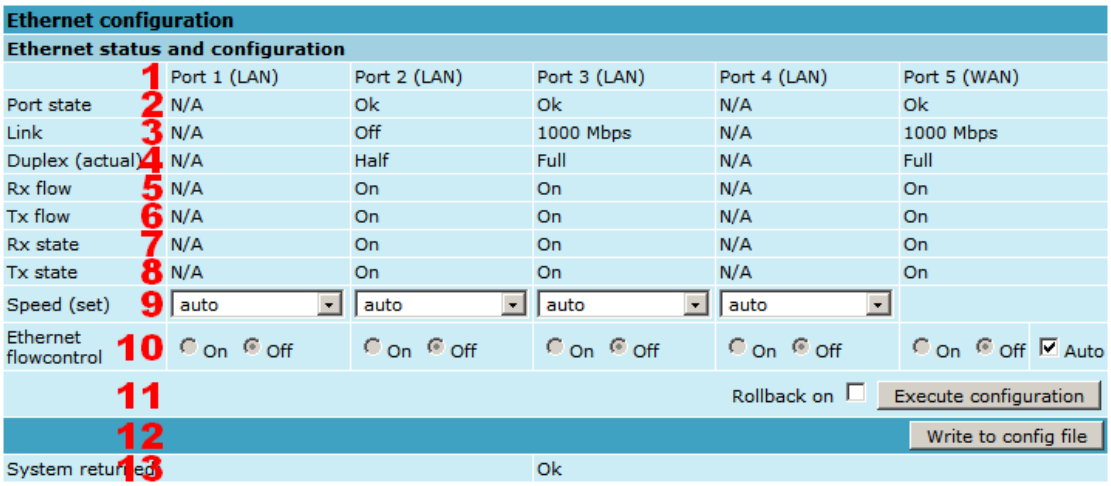
4) Vá para a Web GUI do lado remoto, escolha "Tools → Configuration file" e pressione "Cfg write".

5) Repita o passo 4) para a Web GUI do lado local.

4.4 Configuração Ethernet

A janela de configuração Ethernet proporciona os parâmetros de velocidade para todas as quatro portas LAN do switch Ethernet, bem como apresenta o estado atual de todas as quatro portas LAN (linha de comando – ***ethernet stat***).

Explicação dos campos personalizados:



1. Representa todas as quatro portas LAN (Local Area Network) do switch CFIP Lumina;

As portas 1 e 2 correspondem às portas ópticas Ethernet #1 e #2 (a segunda disponível para CFIP Lumina com 2 portas ópticas).

As portas 3 e 4 correspondem às portas elétricas Ethernet #1 e #2 (a segunda disponível para CFIP Lumina com 2 portas elétricas).

(!) Um CFIP Lumina híbrido, com portas ópticas e elétricas, terá as portas LAN 2 e 3 ativas.

Portas do CFIP Lumina não disponíveis aparecem como N/A.

2. *Port state – estado da porta* – apresenta o estado de disponibilidade da porta;
3. *Link – enlace* – apresenta o estado de operação de cada porta;
4. *Duplex (real)* – apresenta se a porta está atualmente operando em modo full ou half duplex;
5. *Rx flow – fluxo de Rx* – apresenta se o 'controle de fluxo' está habilitado ou desabilitado para o tráfego de entrada (regresso);
6. *Tx flow – fluxo de Tx* – apresenta se o 'controle de fluxo' está habilitado ou desabilitado para o tráfego de saída (egresso);
7. *Rx state* – estado de Rx – apresenta se a atividade de entrada (regresso) é permitida;
8. *Tx state* – estado de Tx – apresenta se a atividade de saída (egresso) é permitida;
9. *Speed (set) – velocidade (configuração)* – apresenta o modo de operação atual de cada porta;
10. *Ethernet flowcontrol* – controle de fluxo Ethernet – permite habilitar ou desabilitar o controle de fluxo manualmente para uma porta específica. A opção padrão é auto (de auto-negociação). Desmarque "auto" de forma a habilitar o modo manual;
11. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas;
12. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações realizadas em toda a página (linha de comando – ***cfg write***);
13. *System returned – sistema retornou* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

4.5 Agregação de enlace e proteção

4.5.1 Agregação de enlace 2+0 e proteção 1+1

Agregação de enlace no modo 2+0 permite utilizar até 732 Mbps na camada 2 Ethernet (256QAM @ 56MHz), usando um par de frequências independentes para cada enlace. Proteção de enlace no modo 1+1 HSB (Hot Stand-By) permite utilizar até 366 Mbps, usando um único par de frequências para ambos os enlaces. O tráfego está sendo balanceado (2+0) ou protegido (1+1) pelos switches internos do enlace Master. No caso da agregação de enlace 2+0, a distribuição de tráfego entre os dois enlaces é baseada nos endereços MAC de fonte e de destino dos pacotes Ethernet. Agregação de enlace (2+0) requer múltiplas conexões de pares de endereço MAC a MAC, uma vez que o caminho para cada conexão é escolhido baseado nos endereços MAC de fonte e de destino do quadro Ethernet. A implementação de agregação de enlace é baseada no protocolo IEEE 802.3ad.

No caso de agregação de enlace 2+0, OMT, antena de dupla polarização ou acoplador podem ser usados; no caso de proteção de enlace 1+1, somente acoplador pode ser usado (já que um par de frequência única está sendo utilizado).

Quando o enlace ativo cai, no modo 2+0 todas as conexões estão sendo comutadas para o segundo enlace ativo, mas no modo 1+1 – para o enlace standby, o qual se torna ativo. O tempo de recuperação está abaixo de 160ms.

Equipamento necessário para agregação de enlace 2+0 e proteção 1+1

1. 2 enlaces CFIP Lumina, cada CFIP Lumina FODU com duas portas Ethernet.
2. 2 switches Gigabit Ethernet com pelo menos 4 portas. Não existe nenhum requisito especial para o switch externo (switches *SOHO* podem ser utilizados).

Guia geral de configuração

1. Não interconectar qualquer dos CFIP Lumina entre si e não ligá-los aos switches sem antes terminar de fazer a configuração neles.
2. Escolha um enlace o qual irá operar como “Master” (Mestre). O outro enlace irá operar como “Slave” (Escravo).
3. Configure cada enlace separadamente, no modo em que gostaria de operá-lo. Todos os enlaces CFIP Lumina devem operar no mesmo modo operacional (largura de banda, modulação, capacidade Ethernet)
4. No caso de agregação de enlace 2+0, diferentes frequências devem ser configuradas para os enlaces master e slave; no caso de proteção de enlace 1+1 – usar o mesmo par de frequências para ambos os enlaces.
5. Escolha diferentes endereços IP para cada unidade CFIP Lumina. Favor ver o exemplo fornecido na ***Figura 4.5.***
6. Os endereços IP remotos para todas as unidades devem ser entrados manualmente. Para realizar isso vá em “Tools→Command line” e entre com o comando “modem ipremote off”, e só então configure com o endereço IP remoto apropriado em “Configuration→IP configuration”.
7. Quando você tiver configurado ambos os enlaces, prossiga com a configuração 2+0 ou 1+1.

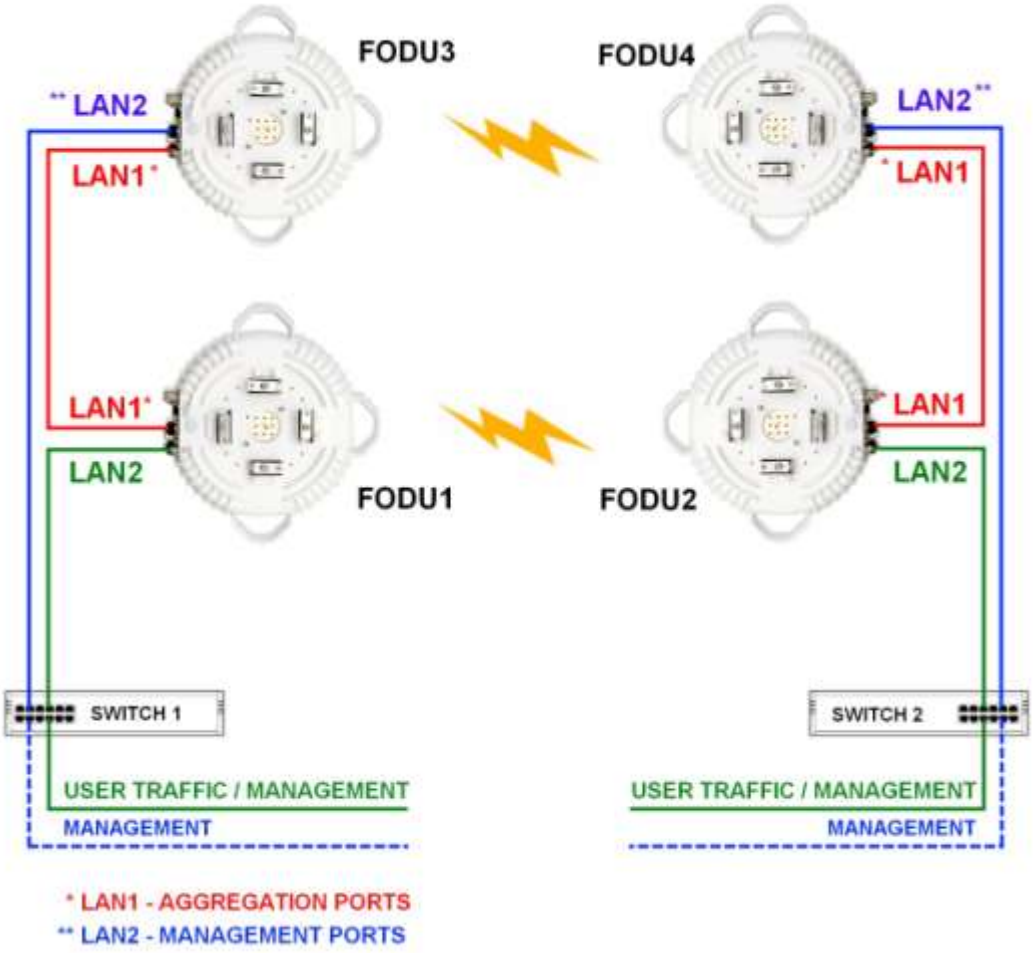


Figura 4.5. Agregação de enlace 2+0 / proteção 1+1

Endereço IP FODU1 - 192.168.205.10 – Unidade local mestre

Endereço IP FODU2 - 192.168.205.11 – Unidade remota mestre

Endereço IP FODU3 - 192.168.205.12 – Unidade local escrava

Endereço IP FODU4 - 192.168.205.13 – Unidade remota escrava

Configuração para a unidade local mestre:

1. Modo – escolha “Aggregation” para agregação de enlace 2+0 ou “Protection” para proteção de enlace 1+1.
2. Aggregation/Protection role – escolha “Master”.
3. Em “Master aggregation/protection table” configure o seguinte:

- Endereço IP da unidade Slave conectada localmente.
- Link ID para o enlace Mestre (o mesmo Link ID deve ser configurado na unidade Master remota).
- Link ID para o enlace Escravo (o mesmo Link ID deve ser configurado na unidade Escravo remota).
- Número da porta LAN, a qual será usada como porta de Tráfego (conexão ao switch externo).
- Número da porta LAN, a qual será usada como porta de Agregação/Proteção (conexão com a unidade Slave).

4. Somente para proteção de enlace 1+1:

- Change State – use somente para propósito de testepara comutar para o enlace em funcionamento
- Active try time – mude somente se requerido
- State force – use somente para propósito de teste para forçar a unidade para o estado Ativo.

5. Pressione “Execute configuration” para aplicar as mudanças e “Write to config file” para salvar as mudanças.

Configuração para a unidade local escrava:

1 Link ID – Digite o identificador do enlace. Por exemplo: Enlace escravo ID "*20*"
2 Device role (função do dispositivo) – Escolha "Slave" para o enlace Escravo.
3 Nr.:1 – adicione unidade mestre
4 Adicione a função de agregação para a unidade mestre - escolha "*Master*".
5 Master link ID (Identificador do enlace mestre): "*10*"
6 Escolha a porta de gerenciamento. Por exemplo, gerenciamento conectado na porta “*2*”
7 Adicione o endereço IP mestre: "*192.168.205.10*"
8 Nr.2: adicione a unidade escrava.
9 Escolha a função de agregação para a unidade escrava: "*Slave*"
10 Slave link ID (Identificador do enlace escravo): "*20*"
11 Escolha a porta onde a unidade de agregação (mestre) está conectada “*1*"
12 Adicione o endereço IP da unidade escrava (ela mesma): “*192.168.205.12*”

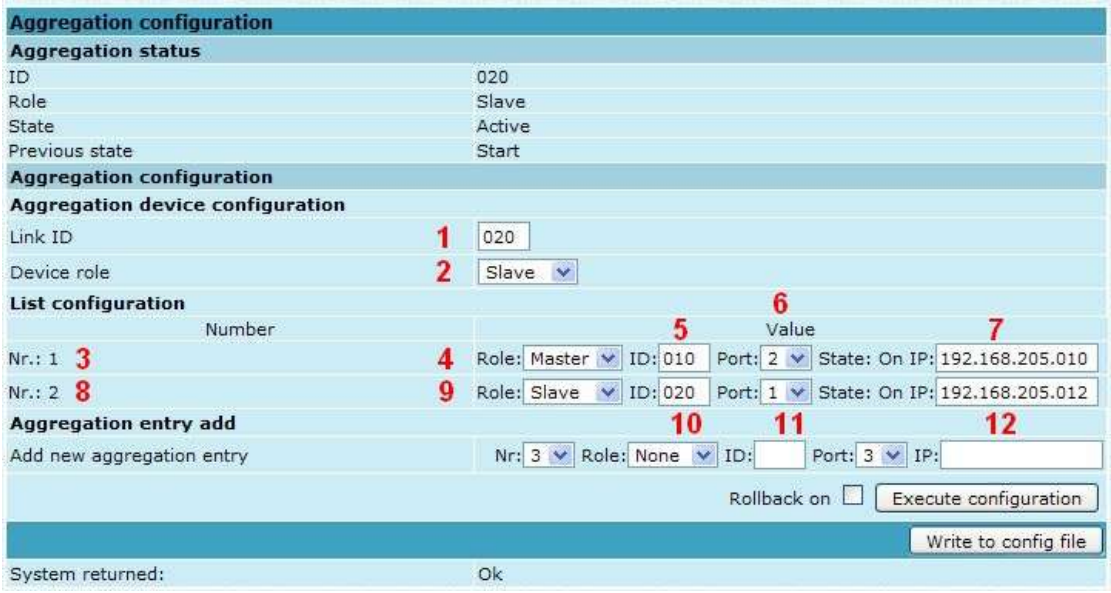


Figura 4.7.

Configuração para a unidade mestre remota é similar à unidade mestre local. A diferença é somente no endereço IP (marcado em cor vermelha):

1. Link ID – Digite o identificador do enlace. Por exemplo: Enlace mestre ID "*10*".
2. Device role (função do dispositivo) – Escolha "*Master*" para o enlace Mestre.
3. Nr.: 1 – adicione a unidade mestre (ela mesma)
4. Adicione a função de agregação para a unidade mestre – escolha: "*Master*"
5. Master link ID (identificador do enlace mestre): "*10*"
6. Escolha a porta para o tráfego. Tráfego de dados do usuário está conectado na porta "*2*".
7. Adicione o endereço IP para a unidade mestre local (ela mesma): "*192.168.205.11*"
8. Nr.: 2 – adicione a unidade escrava.
9. Escolha a função de agregação para a unidade escrava: "*Slave*"
10. Slave link ID (identificador do enlace escravo): "*20*"
11. Escolha a porta onde a unidade de agregação (escrava) está conectada *“1”*
12. Adicione o endereço IP da unidade escrava: "***192.168.205.13***"
13. Nr.:3 – adicione a segunda unidade escrava.
14. Escolha a função de agregação para a segunda unidade escrava: "*Slave*"
15. Second slave link ID (identificador do segundo enlace escravo): "*30*"

16. Escolha a porta onde a unidade de agregação (escrava) está conectada “3"
17. Adicione o endereço IP da segunda unidade escrava: "***192.168.205.15***"

Configuração para a unidade escrava remota é similar à unidade escrava local. A diferença é somente no endereço IP (marcado em cor vermelha):

1. Link ID – Digite o identificador do enlace. Por exemplo: Enlace escravo ID "*20*"
2. Device role (função do dispositivo) – Escolha "*Slave*" para o enlace escravo.
3. Nr.:1 – adicione unidade mestre
4. Adicione a função de agregação para a unidade mestre – escolha "*Master*".
5. Master link ID (identificador do enlace mestre): "*10*"
6. Escolha a porta de gerenciamento. Por exemplo, gerenciamento conectado na porta: "*2*"
7. Adicione o endereço IP da unidade mestre: "***192.168.205.11***"
8. Nr.2: adicione a unidade escrava.
9. Escolha a função de agregação para a unidade escrava: "*Slave*"
10. Slave link ID (identificador do enlace escravo): "*20*"
11. Escolha a porta onde a unidade de agregação (mestre) está conectada “*1*"
12. Adicione o endereço IP da unidade escrava (ela mesma): “***192.168.205.13***”

4.5.2 Página de estado da agregação do enlace

Aggregation status

1 Clear max N/D time

Aggregation device Nr. 1 status 2	
ID:	010
Role:	Master
State: 5	Active
Previous state:	Start
Max N/D time: 6	0.00 of 0.60 sec
7 Alarms	
None	
Aggregation device Nr. 2 status 3	
ID:	020
Role:	Slave
State:	Active
Previous state:	Start
Max N/D time:	0.08 of 0.60 sec
Alarms	
None	
Aggregation remote device Nr. 1 status 4	
ID:	010
Role:	Master
State:	Active
Previous state:	Start
Max N/D time:	0.07 of 0.60 sec
None	

Figura 4.8.

1. *Clear max N/D time (limpar tempo máximo sem dados) – limpar tempo máximo sem dados;*
2. *Aggregation device Nr. 1 status (estado do dispositivo de agregação #1)* – apresenta seu próprio estado;
3. *Aggregation device Nr. 2 status(estado do dispositivo de agregação #2)* – apresenta o estado da unidade de agregação;
4. *Aggregation remote device Nr. 1 status* (estado do dispositivo remoto de agregação #1) – apresenta o estado da unidade remota *;
5. *State (estado)* – apresenta o estado do dispositivo – ativo ou quebrado

6. *Max N/D time (tempo máximo sem dados):* – apresenta o máximo tempo de desconexão entre dispositivos;
7. *Alarms (alarmes)* - apresenta notificações de alarme:

- *Local modem Airloss (perda de sinal do modem local)* – não existe conexão de rádio entre o dispositivo local e remoto
- *LAN1-4 link down (enlace LAN1-4 sem conexão)* – o meio de comunicação está desconectado;
- *No data from device Nr.1-4 (Nenhum dado do dispositivo Nr.1-4)* – o meio de comunicação está conectado, mas não recebe informação de agregação do dispositivo agregado;
- *No data from remote device (Nenhum dado do dispositivo remoto)* – o dispositivo local não está recebendo informação de agregação do dispositivo remoto;

4.6 Configuração VLAN

A janela de configuração VLAN proporciona a configuração de Redes Locais Virtuais baseadas em porta Ethernet (VLANs), permitindo utilizar até 4093 VLAN IDs diferentes. É possível estabelecer 3 modos diferentes para as suas VLANs – Trunk (tronco) (a porta LAN é interconectada com a porta WAN e a porta de gerenciamento não é acessível – útil para configurar as VLANs clientes), Management (Gerenciamento) (todas as portas são interconectadas) e Access (Acesso) (todos os pacotes de VLAN identificados com tags estão tendo as tags removidas na porta LAN de saída (egresso) e inserindo as tags na porta de entrada (ingresso)).

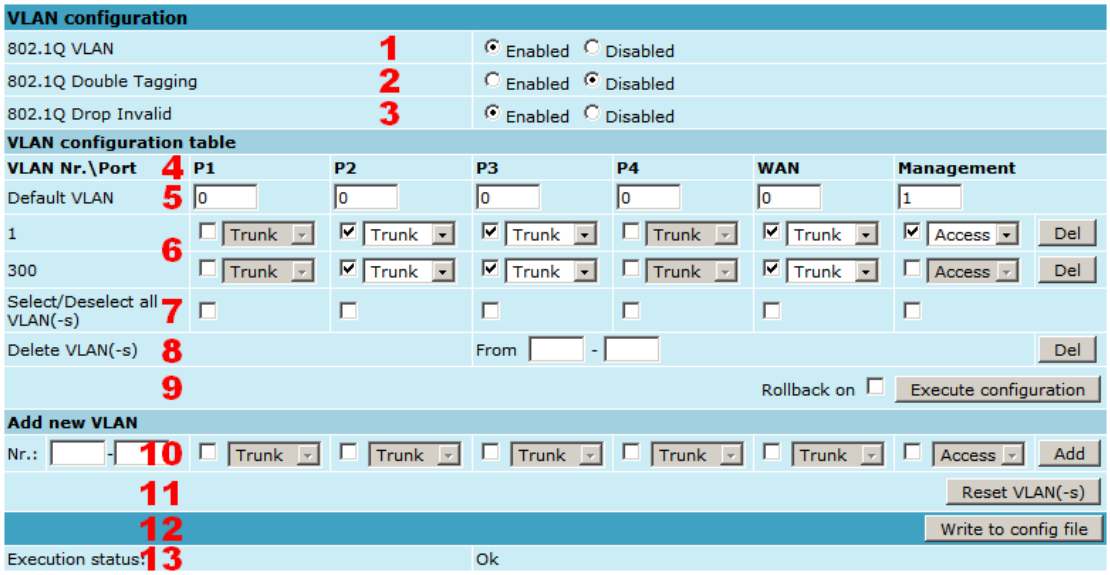


Figura 4.5. *Configuração de VLAN*

1. *802.1Q VLAN* – permite suporte de VLAN 802.1Q (linha de comando – ***ethernet vlan*** [enable | disable]);
2. *802.1Q Double Tagging (dupla identificação 802.1Q)* – permite a característica de dupla identificação, a qual é útil para aplicações ISP. Quando o ISP agrega tráfego de entrada de cada cliente individual, um identificador extra (identificador duplo) pode proporcionar uma camada adicional de identificação à VLAN IEEE 802.1Q existente. O identificador ISP (identificador extra) é uma forma de separar clientes individuais de outros clientes. Utilizando o identificador VLAN IEEE 802.1Q, um usuário pode separar o tráfego de clientes individualmente;

3. *802.1Q Drop Invalid (descartar 802.1Q inválidos)* – quadros sem entradas correspondentes na tabela VLAN são descartados;
4. *VLAN Nr.\Port (No. VLAN \ Porta)* – apresenta todas as 6 portas do switch;
5. *Default VLAN (VLAN padrão)* – especifica a VID padrão para quadros diferentes do padrão IEEE 802.1Q;
6. A tabela VLAN apresenta a lista de IDs de VLAN configuradas e tipos de VLAN adequados em todas as portas disponíveis do switch;
7. S*elect/Deselect all VLAN(-s)* (Selecionar / Deselecionar todas VLANs) – permite selecionar ou deselecionar todas as VLANs da porta correspondente;
8. Você pode apagar uma única VLAN ou faixas de VLANs digitando a faixa de VID desejada e pressionando o botão "*Del*";
9. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o lado local do CFIP Lumina. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicarem-se alterações de configuração erradas;
10. Você pode adicionar novas VLANs digitando o VID desejado, habilitando a porta apropriada, escolhendo o tipo de VLAN e pressionando o botão "*Add*";
11. *Reset VLAN(-s)* – reinicializa toda a configuração de VLAN (linha de comando – ***ethernet vlan reset***);
12. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações feitas na página (linha de comando – ***cfg write***);
13. *Execution status (Estado da execução)* – no caso de erro ou digitação incorreta de valores de parâmetros, ou outros problemas na página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário, ela diz "Ok".

De forma a garantir a correta operação das VLANs, tanto os IDs de VLAN individuais quanto VLAN 802.1Q geral devem ser habilitadas.

4.6.1 Configurações e Estados da porta do Switch Ethernet

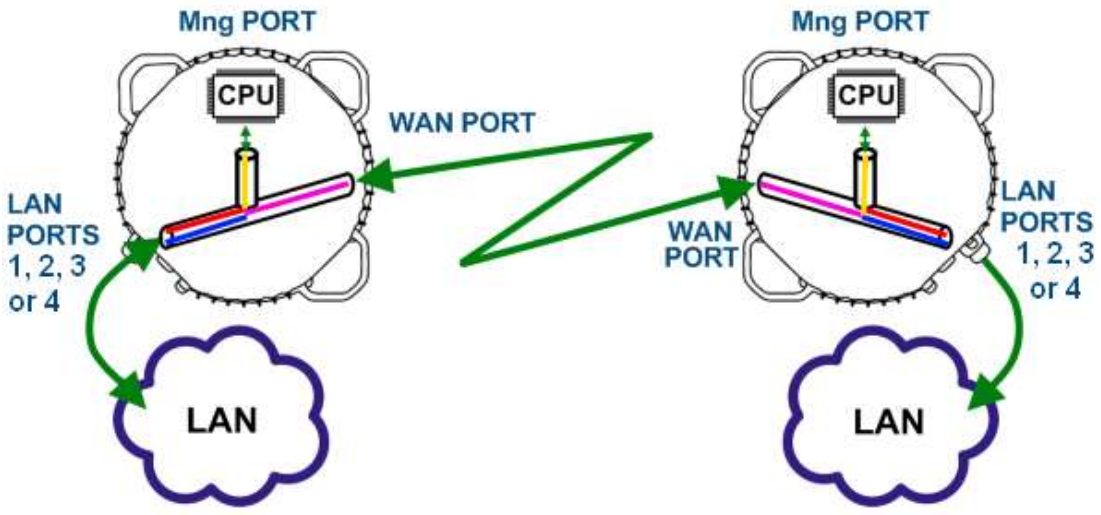


Figura 4.6.

As portas LAN do Switch 1, 2, 3 e/ou 4 (depende do modelo CFIP Lumina) são conectadas à interface LAN.

A porta WAN do switch é conectada à interface WAN, modem e rádio.

A porta de Gerenciamento do switch é conectada à CPU de Gerenciamento.

4.6.2 Configurações e Estados da VLAN do Switch Ethernet

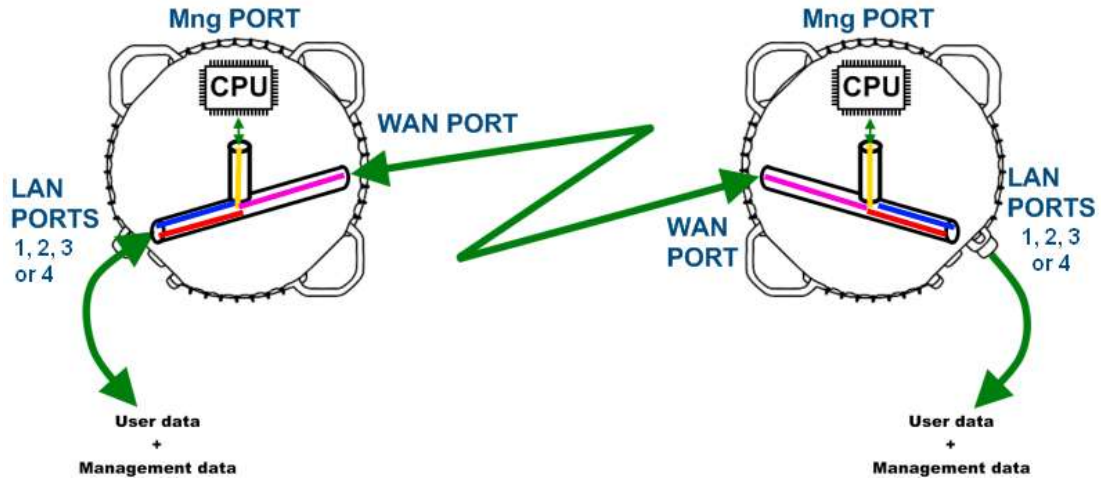


Figura 4.7. *Sistema sem VLANs*

Quando VLANs não são utilizadas (***Figura 4.7***), os dados de usuário e dados de gerenciamento não são separados, nem logicamente, nem fisicamente.

Ao utilizar VLANs (***Figura 4.8***), é necessário utilizar switch externo. Estes switches adicionam/removem tags/identificadores de VLAN baseado em portas. Desta forma, os dados de gerenciamento e dados do usuário possuem diferentes tags/identificadores de VLAN e são logicamente separados.

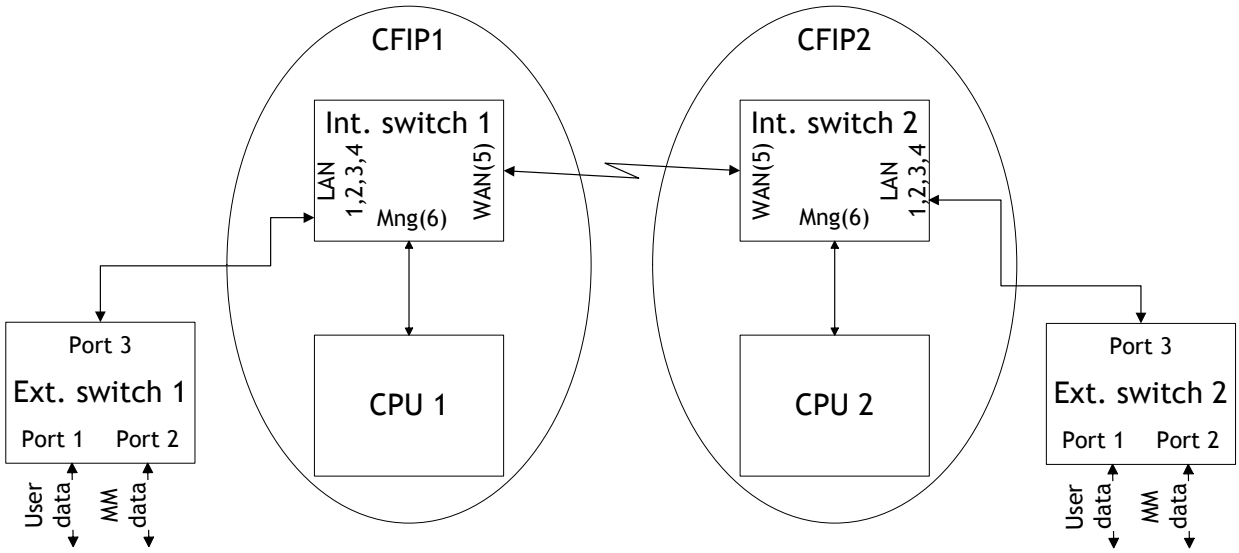


Figura 4.8. *Sistema com VLANs*

Sistema com duas VLANs separadas – A e B**.** A ***Figura 4.9.*** representa os membros das portas para as VLANS.

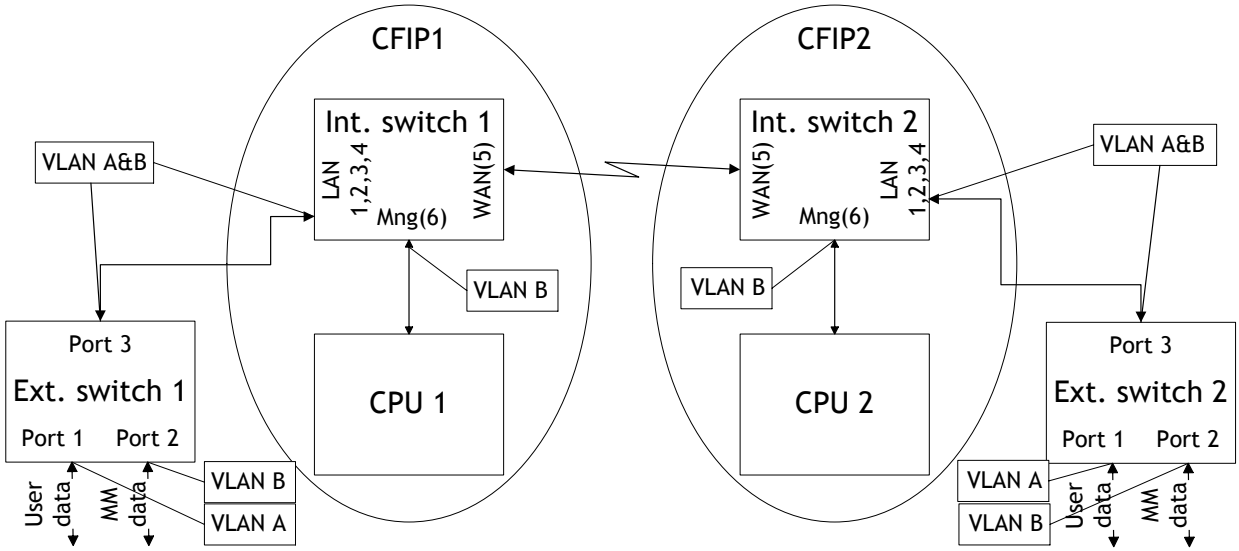


Figura 4.9. *VLANs e membros das portas*

As portas LAN e WAN dos switches internos 1 e 2 estão enviando e recebendo pacotes de acordo com os IDs de VLAN configurados, e adicionando tags/identificadores de VLAN para pacotes saintes da porta de gerenciamento. Adicionalmente, o tag/identificador de VLAN é removido na porta de Gerenciamento (P6) do Switch 1 e Switch 2.

VLAN A é do tipo VLAN Trunk/Tronco nas portas LAN (P1-P4) & WAN (P5).

VLAN B é do tipo VLAN Trunk/Tronco nas portas LAN (P1-P4) & WAN (P5) e do tipo VLAN Access/Acesso na porta de Gerenciamento (P6).

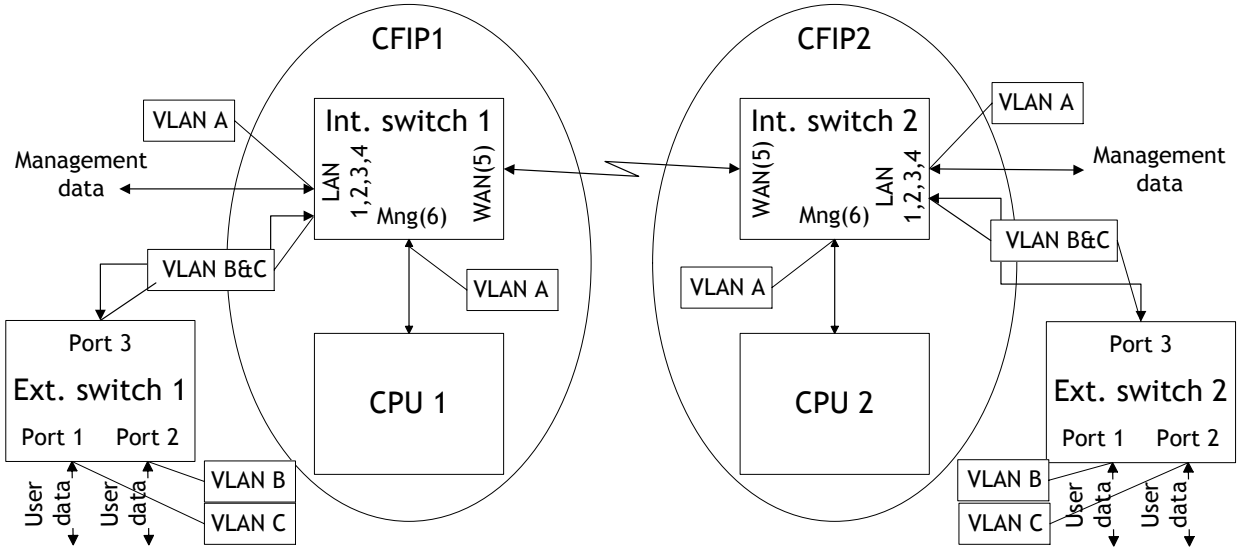


Figura 4.10. *Configuração com VLANs de usuário e gerenciamento em portas LAN separadas*

Para ambos os switches:

VLAN A é configurada como:

- VLAN ID do tipo Trunk/Tronco nas portas LAN (P1-4) & WAN (P5);
- VLAN ID do tipo Access/Acesso e VLAN ID do tipo Default/Padrão na porta de Gerenciamento (P6) permitindo remover tag/identificador na direção de saída (egresso) e adicionar tag/identificador na direção de entrada (ingresso).

VLAN B e C são configuradas como:

- VLAN ID do tipo Trunk/Tronco nas portas LAN (P1-4) & WAN (P5).

Limitações e regras no uso de VLAN:

- Suporta até 4095 (faixa completa) VLAN IDs.
- Somente uma VLAN com ID único é permitida. Ao adicionar uma VLAN diferente com o mesmo ID, a VLAN antiga é apagada (também os outros tipos de VLANs).
- O uso simultâneo de VLANs do Tipo Trunk/Tronco e Access/Acesso na LAN (P1-P4) não é permitido.
- Após ter sido completada a inicialização de tabela VLAN, o modo VLAN 802.1Q deve ser habilitado.
- A WAN (P5) permite utilizar somente VLAN do tipo Trunk/Tronco e o Gerenciamento (P6) somente VLAN do tipo Access/Acesso.
- De forma a passar pelo enlace pacotes sem tag/identificador, o ID de VLAN "0" deve ser adicionado como VLAN do tipo Trunk/Tronco na LAN (P1-4) e na WAN (P5).

Passos necessários para configuração de VLAN:

1) Adicionar IDs de VLAN desejados em "Configuration→VLAN Configuration" na GUI Web em ambos os lados do enlace;

2) Habilitar "802.1Q VLAN" primeiramente para a unidade remota, depois para a unidade local;

3) Configurar os switches para encapsulamento de tag/identificador de VLAN em ambas as extremidades do enlace;

4) Reconectar à GUI Web via um ID de VLAN para Gerenciamento.

Exemplo de utilização de VLAN:

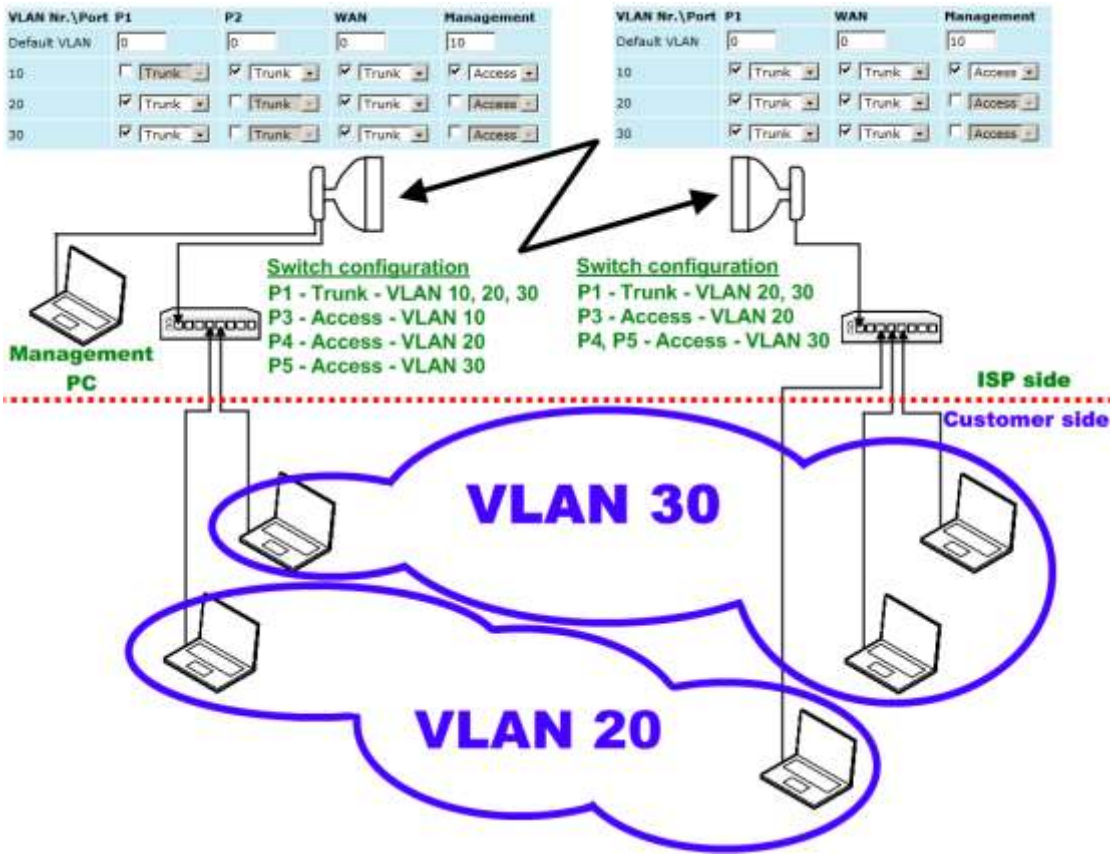


Figura 4.11. *Configuração de VLAN em uma porta LAN do CFIP Lumina no lado direito do enlace e nas duas portas LAN do CFIP Lumina no lado esquerdo do enlace*

4.7 QoS

4.7.1 Configuração Geral

Estado de QoS proporciona o controle sobre os principais parâmetros de QoS, permitindo habilitar ou desabilitar QoS 802.1p, DiffServ ou prioridade baseada em porta e alterar prioridade do modo de enfileiramento.

QoS general configuration								
QoS general status								
Name		**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**WAN**	**Mng**	
QoS 802.1p	1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Enable/Disable all
DiffServ	2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Enable/Disable all
Port based priority	3	1	1	1	1	1	1	
						Rollback on ☐		Execute configuration
QoS general queuing								
Queuing priority selection	4	802.1p						
Queuing type	5	○ Fixed	◉ Weighted					
Name		**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**			
Weigths (0 < Q1 < Q2 < Q3 < Q4 < 50)	6	1	2	4	8			
	7					Rollback on ☐		Execute configuration
	8							Write to config file
Execution status:	9				Ok			

1. *QoS 802.1p* – habilita ou desabilita prioridade 802.1p para qualquer porta de switch disponível – LAN1/2/3/4, WAN ou Mng (linha de comando – ***ethernet QoS 802.1p*** *{[enable | disable <port>] | [map]}*);
2. *DiffServ* – habilita ou desabilita prioridade DiffServ (DSCP) para qualquer porta de switch disponível – LAN1/2/3/4, WAN ou Mng (linha de comando – ***ethernet QoS DSCP*** *[enable | disable <port>] | map)*;
3. *Port based priority (Prioridade baseada em porta)* – permite passar pacotes das portas disponíveis diretamente para uma fila de prioridade específica. Por padrão o enfileiramento de prioridade baseado em porta passa pacotes de todas as portas para a fila de prioridade mais baixa (1) (linha de comando – ***ethernet QoS port*** *<port> <priority>);*
4. *Queuing priority selection (Seleção de prioridade de enfileiramento)* – permite selecionar o método de QoS primário, sob o qual a decisão de enfileiramento deve ser tomada;
5. *Queuing type (tipo de enfileiramento)* – permite escolher o modo de enfileiramento com prioridade fixada ou modo de enfileiramento ponderado;
6. *Weights(pesos) (0<Q1<Q2<Q3<Q4<50)* – permite especificar a correlação de todas as quatro filas. Os valores das filas devem corresponder às limitações. A correlação padrão é 1:2:4:8.
7. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas;
8. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações feitas em toda a página (linha de comando – ***cfg write***);
9. *Execution status (Estado da execução)* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário, apresenta "Ok".

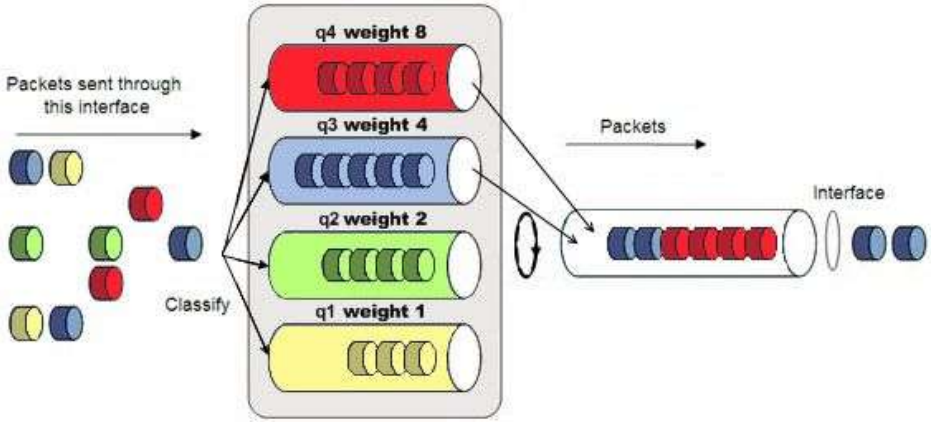


Figura 4.12. *Modo de enfileiramento com prioridade ponderada*

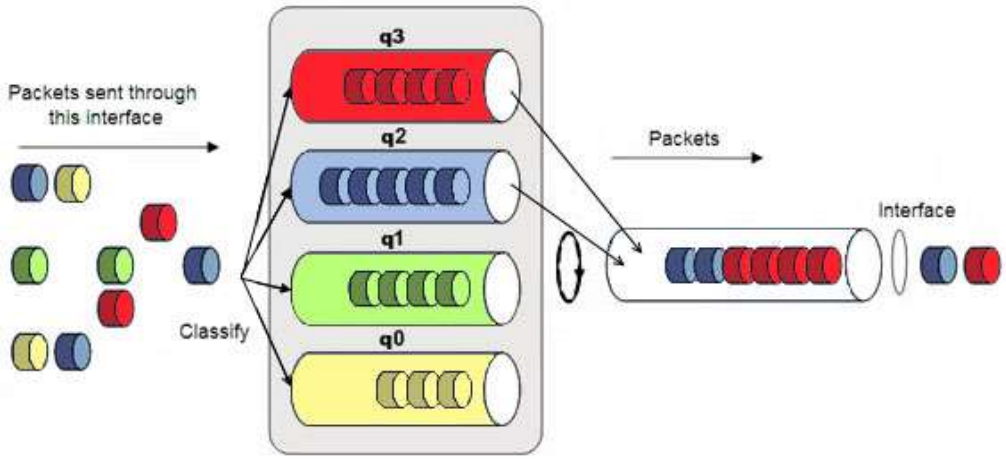


Figura 4.13. *Modo de enfileiramento com prioridade fixada*

No caso do modo de enfileiramento com prioridade ponderada, o buffer de prioridade mais alta (q3) permite passar até 8 pacotes consecutivos, procedendo subsequentemente ao buffer de prioridade menor (q2), o qual permite passar até 4 pacotes consecutivos. Isto significa que a prioridade mais alta, após passar 8 pacotes consecutivos, aguardará, porém não mais do que até 7 pacotes de prioridades inferiores passarem (4(q2)+2(q1)+1(q0)).

Se quaisquer filas estiverem vazias, a fila de mais alta prioridade, não vazia, obtém mais uma ponderação. Por exemplo, se q2 está vazia, q3:q2:q1:q0 tornam-se (8+1):0:2:1.

No caso do modo de enfileiramento fixado, o buffer de prioridade mais alta (q3) passará pacotes enquanto o seu buffer estiver cheio.

Por padrão, está habilitado o modo de enfileiramento de prioridade ponderada.

4.7.2 Configuração QoS 802.1p

QoS 802.1p proporciona a configuração do mapeamento de prioridade QoS 802.1p. Você é capaz de mapear 8 diferentes valores de tráfego 802.1p (0 – 7) em 4 filas de prioridade (1 – 4).

QoS 802.1p configuration		
QoS 802.1p priority mapping		
802.1p value	**1**	**Queue value**
0		1
1		1
2		2
3		2
4		3
5		3
6		4
7		4
	2	Rollback on ☐ Execute configuration
	3	Write to config file
System returned:	**4**	Ok

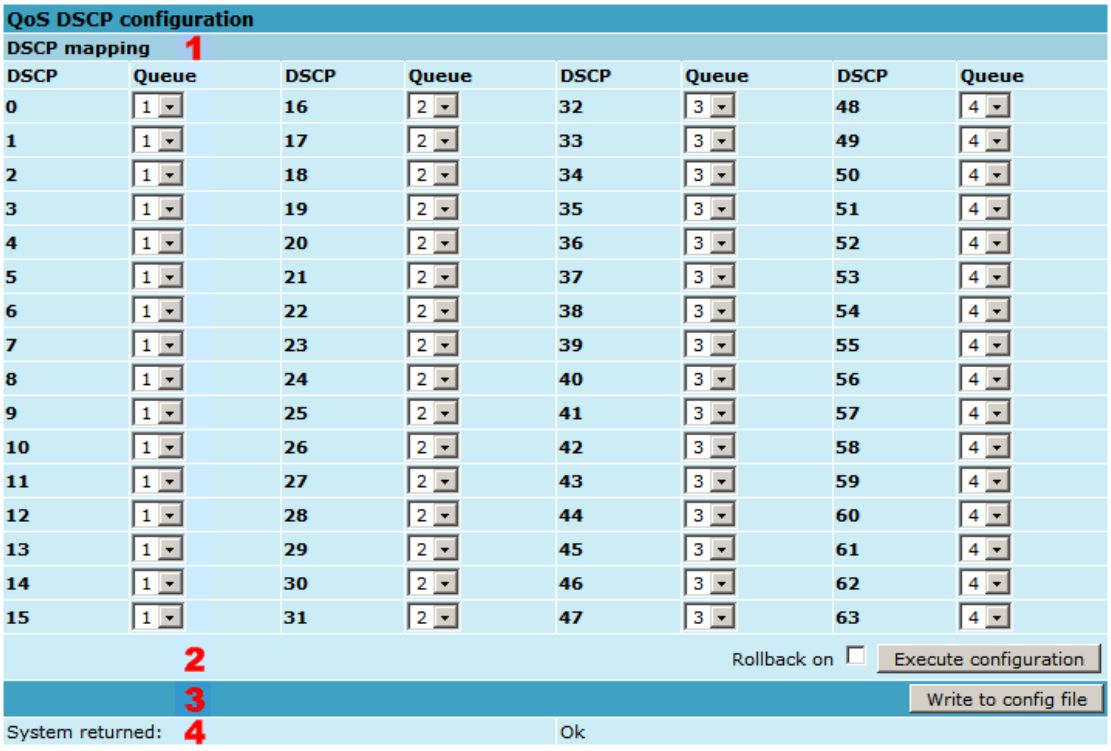
1. *QoS 802.1p priority mapping (mapeamento de prioridade QoS 802.1p)* – permite estabelecer o valor de fila aos valores específicos 802.1p.
2. Pressionar “Execute configuration” (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado

"Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas;

3. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações feitas em toda a página (linha de comando – ***cfg write***);
4. *System returned – sistema retornou* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

4.7.3 Configuração DSCP

QoS DSCP proporciona o mapeamento de diferentes classes de tráfego DSCP às filas de prioridade.

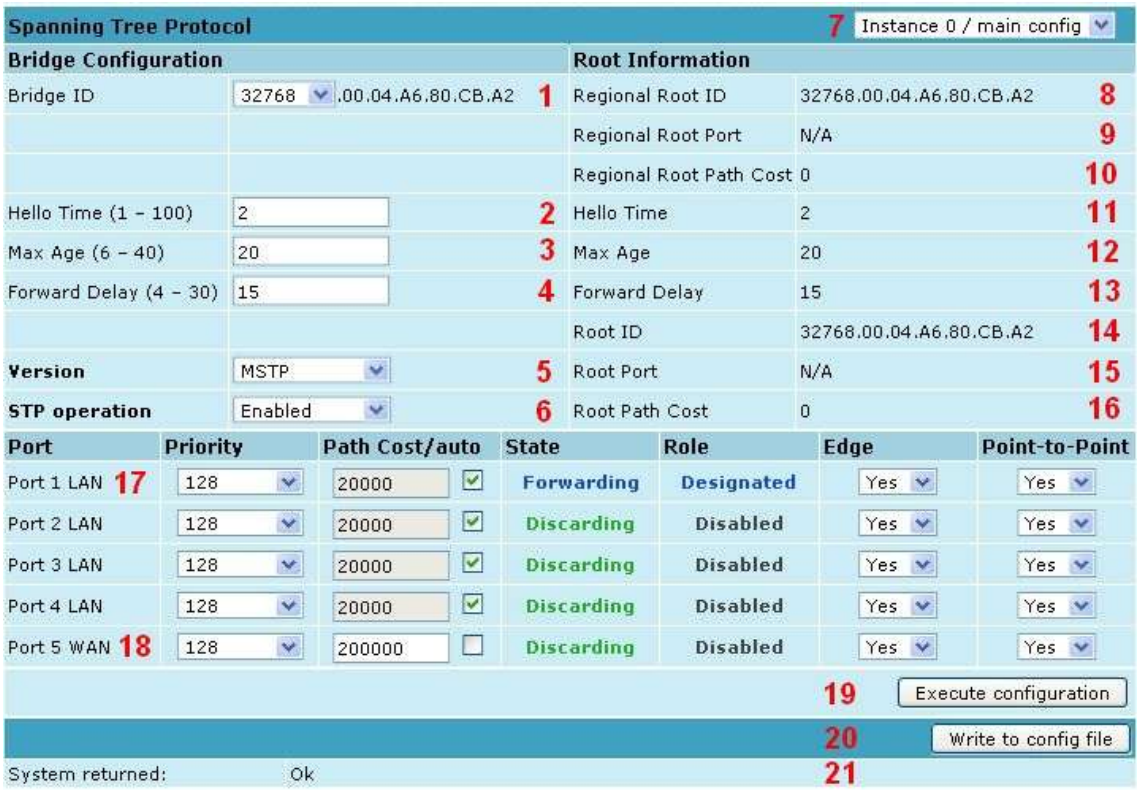


1. *DSCP mapping (Mapeamento DSCP)* – permite estabelecer filas para diferentes classes DSCP. Permite ter até 64 diferentes classes de tráfego DSCP;
2. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas;
3. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações feitas em toda a página (linha de comando – ***cfg write***);
4. *System returned – sistema retornou* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

4.8 Configuração Spanning Tree

Implementação do Padrão IEEE 802.1D-2004 (Spanning Tree Protocol) é compatível com o Padrão Rapid STP e Multiple STP IEEE 802.1Q-2005, além de ter a capacidade adicional de cálculo automático do Custo de Caminho da porta WAN e modo não padrão para convergência de rede mais rápida.

4.8.1 Configuração Spanning Tree



Configuração Bridge – Valores 2-4 entram em vigor somente se uma dada Bridge é Root:

1. *Bridge ID* – valor de (0..61440)*;* este parâmetro e endereço MAC determinam se uma dada Bridge é Root Bridge. Vantagem é dada à combinação de *Prioridade* e *Endereço*, àquela que for numericamente menor;
2. *Hello Time (1..100)* – intervalo de tempo, entre o qual os pacotes BPDU estão sendo enviados;
3. *Max Age (idade máx) (6..40)* – este parâmetro determina o período de tempo, durante o qual a informação dos pacotes BPDU recebidos é armazenada para uma porta separada;
4. *Forward Delay (atraso de encaminhamento) (4..30)* – período de tempo que determina o quanto que uma porta separada permanece nas condições de *Listening* (ouvindo) e *Learning* (aprendendo);
5. *Version (versão)* – permite alterar entre as versões STP: STP, RSTP ou MSTP;
6. *STP operation (operação STP)* – Habilita ou desabilita a operação STP;
7. Alterar entre configuração de instâncias MST quando o modo de operação MSTP está habilitado;

Root information (informação de root) – apresenta os dados somente quando STP/RSTP/MSTP está habilitado:

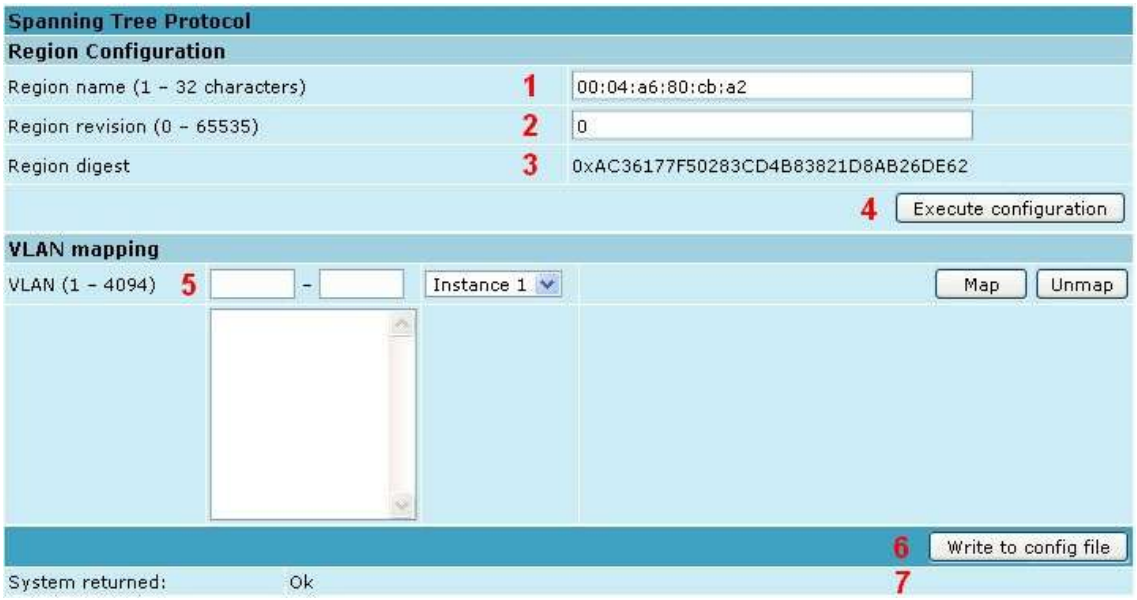
8. *Regional Root ID – apresenta o* Bridge ID para instância *0** do atual Root Bridge;
9. *Regional Root Port* – porta root atualmente selecionada para instância *0** está sendo mostrada;
10. *Root Path Cost (Custo de Caminho do Root)* – apresenta o custo de caminho da porta para instância *0** a partir da bridge atual até a root bridge;
11. *Hello Time* – apresenta o hello time atual;
12. *Max Age* – apresenta o Max age atual;
13. *Forward Delay* – apresenta o atraso de encaminhamento atual;
14. *Bridge ID* – apresenta o Bridge ID do Root Bridge atual;
15. *Root Port* – A porta do root atualmente eleito é mostrada;
16. *Root Path Cost* – apresenta o custo de caminho da bridge atual até a root bridge;
17. *Port 1 LAN* – Parâmetros STP da porta LAN;
18. *Port 2 WAN* – Parâmetros STP da porta WAN:

- *Priority (0..240) (prioridade)* – Prioridade de porta. Combinação de Prioridade, Número de Porta e Custo de Caminho determinam se a porta será selecionada como Root port ou se será bloqueada em caso de loop, etc.;
- *Path cost (1..200000000)(custo de caminho)* – este parâmetro de configuração depende da capacidade de uma porta separada;
- *State (estado)* – condição de porta. Pode ser uma das seguintes: Desabilitada, Bloqueando, Escutando, Aprendendo ou Encaminhando;
- *Role (função)* – função de uma porta em particular. Pode ser uma das seguintes: Root, Designada, Alternativa, Backup ou Desabilitada;
- *Edge (borda)*– especifica se esta porta em particular é porta Edge ou não;
- *Point-to-point (ponto a ponto)* – especifica se existe uma conexão ponto a ponto a partir de uma porta particular ou não;

19. Ao pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) as alterações feitas na seção correspondente aplicam-se somente para o lado local;
20. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações feitas em toda a página (linha de comando – ***cfg write***);
21. *System returned – sistema retornou* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

* Instância 0 carrega todas as informações relacionadas ao STP e refere-se somente quando o MSTP está habilitado.

4.8.2 Configuração de região e mapeamento para MSTP



1. *Region name (nome de região) (0 – 32 characters)* – apresenta o nome de região. Por padrão, o endereço MAC do dispositivo;
2. *Region revision (revisão de região) (0- 65545)* – apresenta a revisão de região;
3. *Region digest (sumário de região)* – valor de dispersão (hash) calculado sobre VLANs para o conteúdo da tabela de mapeamento e revisão de região de Instâncias de Spanning Tree Múltiplas;
4. Pressionando "Execute configuration" as alterações feitas na seção correspondente aplicam-se somente para o lado local;
5. *VLAN (1 – 4094)* – mapa VLAN ID ou faixa de VLAN IDs para cada instância. Até sete instâncias;
6. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações feitas em toda a página (linha de comando – ***cfg write***);
7. *System returned – sistema retornou* – no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

4.8.3 Estado de Spanning Tree

Estado de Spanning tree mostra o estado atual do STP em todas as portas disponíveis.

Spanning Tree Protocol Statistics						
Instance 0 (CST)		Port 1	Port 2	Port 3	Port 4	Port 5
Rx MSTP BPDUs	1	0	1625	0	0	0
Rx RSTP BPDUs	2	0	1674	0	0	0
Rx Conf. BPDUs	3	0	0	0	0	0
Rx TCN BPDUs	4	0	0	0	0	0
Bad MSTP BPDUs	5	0	0	0	0	0
Bad RSTP BPDUs	6	0	0	0	0	0
Bad Conf. BPDUs	7	0	0	0	0	0
Bad TCN BPDUs	8	0	0	0	0	0
Tx MSTP BPDUs	9	0	19	0	0	0
Tx RSTP BPDUs	10	0	42	0	0	0
Tx Conf. BPDUs	11	0	0	0	0	0
Tx TCN BPDUs	12	0	0	0	0	0
Fwd Transitions	13	0	4	0	0	0
Time Since Top Chg	14					01:47:32
Top Change Count	15					4

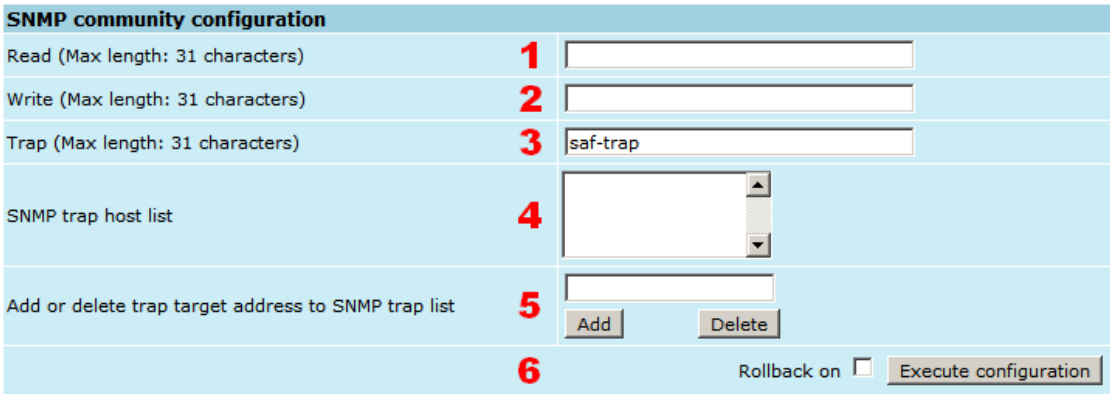
1. *Rx MSTP BPDUs* – apresenta quantos pacotes MSTP BPDUs foram recebidos;
2. *Rx RSTP BPDUs* – apresenta quantos pacotes RSTP BPDUs foram recebidos
3. *RX Conf BPDUs* – apresenta quantos pacotes STP BPDUs foram recebidos;
4. *RX TCN BPDUs* – apresenta quantos pacotes BPDUs de notificação de alteração da topologia foram recebidos;
5. *Bad MSTP BPDUs* – apresenta quantos pacotes BPDUs ruins de MSTP foram recebidos;
6. *Bad RSTP BPDUs* – apresenta quantos pacotes BPDUs ruins de RSTP foram recebidos;
7. *Bad Conf BPDUs* – apresenta quantos pacotes BPDUs ruins de STP foram recebidos;
8. *Bad TCN BPDUs* – apresenta quantos pacotes BPDUs ruins de notificações de alteração da topologia foram recebidos;
9. *Tx MSTP BPDUs* – apresenta quantos pacotes BPDUs de MSTP BPDUs foram enviados;
10. *Tx RSTP BPDUs* – apresenta quantos pacotes BPDUs de RSTP foram enviados;
11. *Tx Conf BPDUs* - apresenta quantos pacotes BPDUs de STP foram enviados;
12. *Tx TCN BPDUs* – apresenta quantos pacotes BPDUs de notificações de alteração da topologia foram enviados;
13. *Fwd Transitions* – apresenta quantas vezes a porta foi alterada para o estado de encaminhamento;
14. *Times Since Top Chg* – apresenta o tempo desde a última alteração da topologia em HH:MM:SS;
15. *Top Change Count* - apresenta a contagem de alterações totais para todas as portas.

4.9 Configuração SNMP

A janela de configuração SNMP proporciona a configuração das comunidades SNMP, endereços de trap e hosts. O sistema NMS SAF trabalhará somente quando o SNMP é adequadamente configurado.

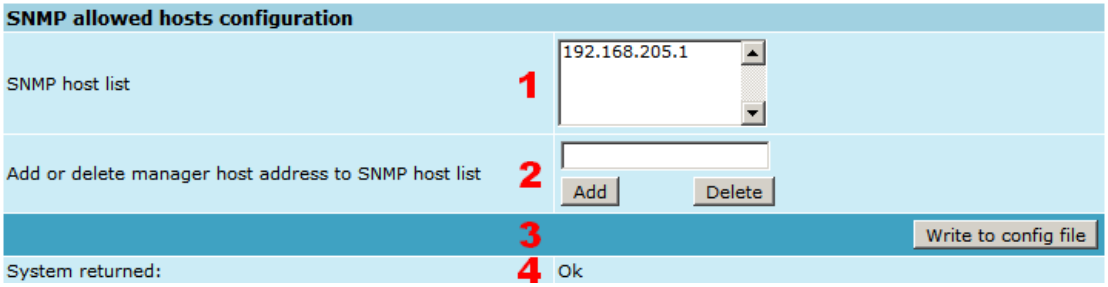
Explicação dos campos personalizados:

4.9.1 Configuração de comunidade SNMP



1. *Read (leitura)* – Especifica o nome de comunidade SNMP do agente para habilitar a leitura de parâmetros (não configurado). O nome padrão de comunidade de leitura é *saf-public* (linha de comando – ***snmp community read*** *<communityname>*);
2. *Write (escrita)* – Especifica o nome de comunidade SNMP do agente para habilitar a escrita de parâmetros (configurado). O nome padrão de comunidde para a escrita de parâmetros é *saf-private* (linha de comando – ***snmp community write*** *<communityname>*);
3. *Trap (msg não requisitada) – Especifica o nome de comunidade de trap do SNMP para a autenticação de trap na monitoração de aplicações* (linha de comando – ***snmp community trap*** *<communityname>*);
4. *SNMP trap host list (lista endereços de trap hosts SNMP) – Mostra a lista de endereços IP do terminal de gerenciamento* que possue o programa Gerenciador de Traps instalado, baseado na plataforma SNMP. O controlador de gerenciamento CFIP Lumina envia traps SNMP para o Gerenciador de Traps com o endereço IP aqui especificado. O Gerenciador de Traps SNMP é um PC que possui instalado o programa de gerenciamento de traps SNMP. O endereço IP padrão do Gerenciador de Traps é *255.255.255.255* significando que nenhum pacote de trap é enviado pelo controlador de gerenciamento;
5. Permite adicionar ou excluir endereços IP dos hosts de trap do SNMP a partir da lista (linha de comando – ***snmp trap*** *<ipaddr>*);
6. Pressionar "Execute configuration" (executar a configuração) aplica as alterações feitas para a seção correspondente somente para o CFIP Lumina lado local. Caso seja selecionado "Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.

4.9.2 Configuração de Hosts permitidos no SNMP



1. *SNMP host list (lista de host SNMP)* – apresenta a lista de hosts SNMP disponíveis; adiciona ou exclui o endereço IP de host SNMP na tabela de host SNMP CFIP. Caso o host SNMP conectado ao CFIP não esteja adicionado a esta tabela, o CFIP não responderá às requisições SNMP provenientes daquele host. Caso seja selecionado

"Rollback on" – reversão ativada, a configuração será revertida no caso de aplicar mudanças de configuração errôneas.

2. Permite adicionar ou excluir endereços IP de host SNMP a partir da lista (linha de comando – ***snmp host*** *{add | delete}* <*ipaddr*>);
3. Escrever para o arquivo de configuração todas as alterações feitas em toda a página (linha de comando – ***cfg write***);
4. *System returned (sistema retornou)*- no caso de erro ou valor de parâmetro entrado incorretamente, ou outros problemas em toda a página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário apresenta "Ok".

5 Gerenciamento de Alarmes e Desempenho

5.1 Gerenciamento de Alarmes

5.1.1 Estrutura de Eventos e Alarmes

Todos os alarmes e eventos são colocados em tabela indexada. Alarmes e eventos brutos de baixo nível são colocados na primeira tabela. Alarmes e eventos brutos são fundidos em grupos, os quais são colocados na segunda tabela de grupo indexada. A tabela de alarmes brutos e a tabela de grupo são relacionadas de um para muitos, ou de um para um caso cada alarme tenha um grupo separado (ver ***Figura 5.1***.). Grupo está no estado *SET* caso um ou mais membros do grupo estejam no estado *SET*. Caso não exista nenhuma informação sobre qualquer alarme membro do grupo ou estado do evento, então também não há nenhuma informação sobre o estado do grupo.

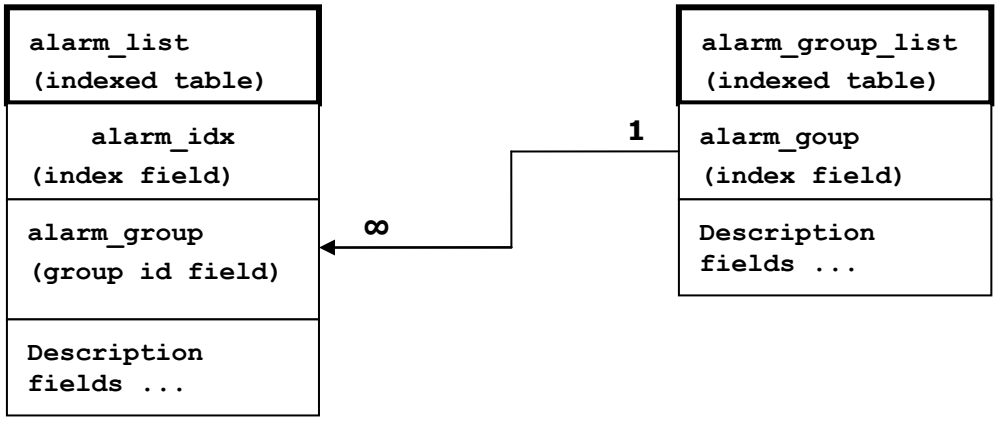


Figura 5.1. *Relação da tabela de grupo e alarme*

5.1.2 Eventos de Alarmes e Tabelas de Grupos

A maioria dos grupos escrevem registros quando o estado do grupo é alterado (Set/Reset), mas alguns grupos são somente ao subir.

Eventos de alarmes e grupos de eventos:

ID de Alarme	ID de Grupo	Nome do Evento de Alarme	Descrição
1	1	==> System Start (Sistema reiniciado)	Programa reiniciado [Somente ao subir]
2	2	Invalid device license	Licença não é válida

		(Licença de dispositivo inválida)	
3	3	License expired (Licença expirada)	Validade da licença expirou
4	4	License will soon expire (Licença expirará em breve)	Validade da licença expirará em breve
5	5	Log was Cleared (Registro foi apagado)	Entrado quando o comando 'Log Clear' foi chamado [Somente ao subir]
6	6	Log ERROR (Erro de registro)	Faltando estrutura de dados do registro
7	7	Log TEST (Teste de registro)	Teste de registro foi realizado
8	8	Counters was Cleared (Contadores foram apagados)	Contadores de desempenho do sistema foram apagados [Somente ao subir]
9	9	Config was Written (Configuração foi escrita)	Configuração foi escrita [Somente ao subir]
10	10	System CPU restart ==> (Reiniciada CPU do sistema)	Entrado quando a reinicialização do sistema foi chamada [Somente ao subir]
11	11	No data from system temperature sensor (Sem dados do sensor de temperatura do sistema)	Sem dados do sensor de temperatura conectado via interface I2C
12	12	System temperature fault (Falha de temperatura do sistema)	Temperatura está fora da faixa definida
13	13	No data from main PSU ADC (Sem dados do ADC da fonte principal)	Sem dados do ADC da fonte (PSU) principal
14	14	Main supply voltage failure (Falha de tensão da fonte principal)	Tensão da fonte principal está fora da faixa definida
15	15	Main supply current failure (Falha de corrente da fonte principal)	Corrente da fonte principal está fora da faixa definida
16	16	Main supply power failure (Falha de potência da fonte principal)	Potência da fonte principal está fora da faixa definida
17	17	No data from power supply ADC (Sem dados do ADC da fonte de alimentação)	Sem dados do ADC conectado via interface I2C
18	18	1,0V failure (falha de 1,0V)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
19	18	1,2V failure (falha de 1,2V)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida

20	18	1,5V failure (falha de 1,5V)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
21	18	2,5V failure (falha de 2,5V)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
22	18	3,3V failure (falha de 3,3V)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
23	18	5,0V failure (falha de 5,0V)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
24	18	Permanent 7,5V failure (falha de 7,5V permanente)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
25	18	Switchable 7,5V failure (falha de 7,5V comutável)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
26	18	12,0V failure (falha de 12,0V)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
27	18	-5,0V failure (falha de -5,0V)	Tensão da fonte de alimentação está fora da faixa definida
28	19	No data from RADIO (Sem dados do Rádio)	Sem dados do rádio (para futura compatibilidade)
29	20	Rx level alarm (Alarme de nível de Rx)	Nível de alarme de Rx está fora da faixa definida
30	21	Tx PLL error alarm (Alarme de erro do PLL de Tx)	Falha do PLL de Tx
31	22	Rx PLL error alarm (Alarme de erro do PLL de Rx)	Falha do PLL de Rx
32	23	No data from MODEM (Sem dados do Modem)	Sem dados do MODEM conectado via interface UART
33	24	Acquire status alarm (Alarme de estado na aquisição)	Estado de falha na aquisição do Modem
34	25	Last acquire error status (Estado de erro na última aquisição)	Estado de falha na última aquisição do Modem
35	26	Radial MSE (RMSE)	Radial MSE está fora da faixa definida
36	27	LDPC decoder stress (Estresse do decodificador LDPC)	Estresse do decodificador LDPC está fora da faixa definida
37	28	Tx ACM profile was changed (Perfil ACM de Tx foi alterado)	Perfil ACM foi alterado
38	29	RX carrier offset (Compensação da portadora de RX)	Erro na compensação da portadora de Rx
39	30	No data from modem temperature sensor	Sem dados do sensor de temperatura do modem

		(Sem dados do sensor de temperatura do modem)	
40	31	Modem temperature fault (Falha de temperatura do modem)	Temperatura do modem está fora da faixa definida
41	32	ATPC Tx power correction was Changed (Correção de potência de Tx foi alterada pelo ATPC)	Correção de potência de Tx do ATPC foi alterada
42	33	Rollback initiate system CPU restart ==> (Reversão iniciou reinicialização de CPU do sistema)	Reinicialização do sistema foi chamada pela reversão [Somente ao subir]
43	34	System CPU reset was WDT initiated ==> (Reinicialização de CPU do sistema foi iniciada pelo Watchdog timeout)	Reinicialização do sistema foi chamada pelo watchdog [Somente ao subir]
44	35	PM log flash write error (Erro de escrita no registro de desempenho da flash)	Erro ao escrever no registro de desempenho da flash
45	36	Command from interface (Comando da interface)	Mensagem sobre a execução de comando de uma interface específica
46	37	Message of event (Mensagem de evento)	Mensagem informativa
48	38	Eth interface (Interface Ethernet)	Sem conexão para a porta LAN Ethernet
48	39	Aggregation state was changed (Condição de agregação foi alterada)	Mudança na condição do evento de agregação nas configurações de agregação 2+0 ou proteção 1+1
49	40	Aggregation events (Eventos de agregação)	Evento de configurações de agregação 2+0 ou proteção 1+1

5.1.3 Janela de Estado de Alarme

"*Status → Alarm status*" na barra de navegação apresenta todos os alarmes atuais.

Data e hora representam o tempo em que apareceu o alarme, de forma que você possa facilmente avaliar por quanto tempo o alarme ficou ativo. 'Alarm gr.' É o número do grupo de alarme no qual um alarme específico está agrupado. A lista completa de todos os IDs de alarmes individuais e IDs de grupo podem ser vistos na tabela acima ou utilizando o comando '**alarm list**' no prompt de comando.

Para configurar a representação de alarmes, referir-se ao ***Capítulo 5.2.5***.

Alarm status

Alarm gr.	Date	Time	Alarm
31	2008-11-22	12:39:36	Ethernet interface

Figura 5.2. *Janela de estado de alarme*

5.1.4 Registro de Alarme

Para visualizar o histórico de alarmes, vá para "*Performance → Alarm log*"'.

O registro de alarmes apresenta as 21 últimas entradas de alarme por página e aproximadamente as 2000 últimas entradas de alarme no total.

As entradas de alarme são na maioria distribuídas em dois grupos – *"Set"* quando o alarme aparece e *"Reset"* quando o alarme desaparece.

Para visualizar as entradas de registro anteriores, favor digitar o número de entrada do registro e pressionar *"Previous 21" (21 anteriores)* ou *"Next 21" (21 próximas) para visualizar as* 21 entradas anteriores ou posteriores ao número digitado.

Observar que o ID de alarme (por exemplo, '032' na ***Figura 5.3.***) é um ID individual, não um ID de grupo.

Você também possui acesso rápido a filtragem de alarmes, onde é possível escolher qual ID de alarme você deseja pesquisar entre todas as entradas de registro. Para configurar representação de alarme permanente e detalhado, referir-se ao próximo capítulo.

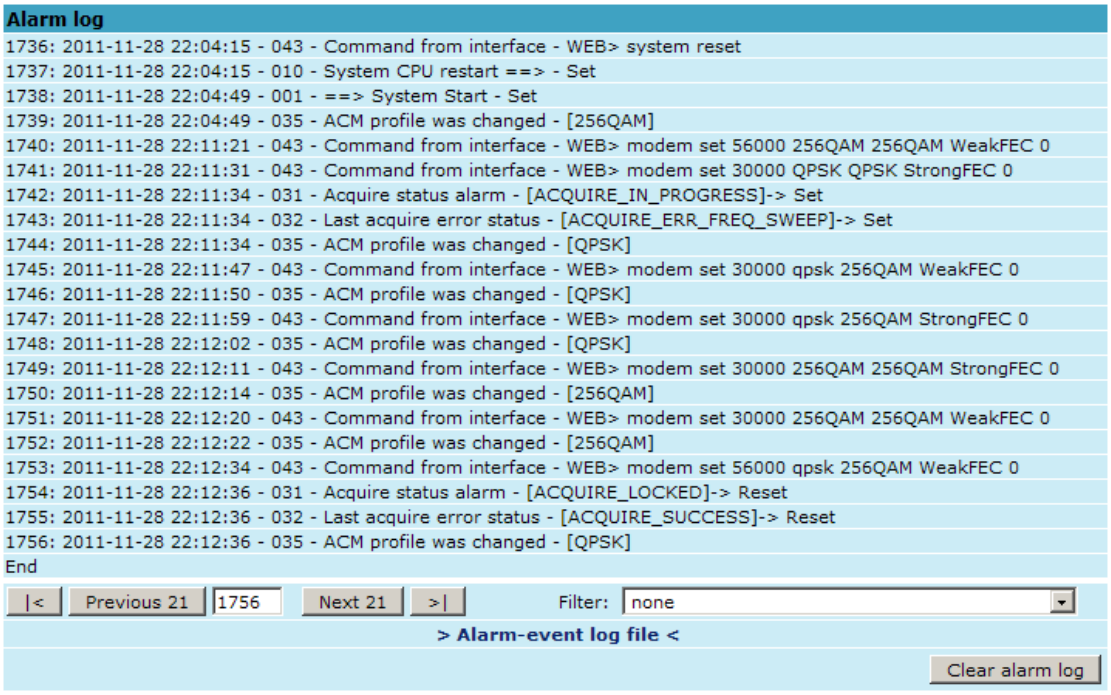


Figura 5.3*. Janela de registro de alarme*

5.1.5 Alarme e Configuração de Limiar de Alarme

A tela de configuração de alarme permite a você configurar a representação de alarme. Você pode escolher visualizar globalmente grupos de alarmes específicos no estado de alarme (**Global**), no registro de alarme (**Log**) ou no sistema NMS (**SNMP**). Por padrão, todos os alarmes estão habilitados.

Alarm & log configuration	Global	Log	SNMP
[1] ==> System Start	☑	☑	☑
[2] Invalid device license	☑	☑	☑
[3] License expired	☑	☑	☑
[4] License will soon expire	☑	☑	☑
[5] Log was Cleared	☑	☑	☑
[6] Log ERROR	☑	☑	☑
[7] Log TEST	☑	☑	☑
[8] Counters was Cleared	☑	☑	☑
[9] Config was Written	☑	☑	☑
[10] System CPU restart ==>	☑	☑	☑
[11] No data from system temperature sensor	☑	☑	☑
[12] System temperature fault	☑	☑	☑
[13] No data from main PSU ADC	☑	☑	☑
[14] Main supply voltage failure	☑	☑	☑
[15] Main supply current failure	☑	☑	☑
[16] Main supply power failure	☑	☑	☑
[17] No data from power supply ADC	☑	☑	☑
[18] Power supply voltage failure	☑	☑	☑
[19] No data from RADIO	☑	☑	☑
[20] Rx level alarm	☑	☑	☑
[21] Tx PLL error alarm	☑	☑	☑
[22] Rx PLL error alarm	☑	☑	☑
[23] No data from MODEM	☑	☑	☑
[24] Acquire status alarm	☑	☑	☑
[25] Last acquire error status	☑	☑	☑
[26] Radial MSE	☑	☑	☑
[27] LDPC decoder stress	☑	☑	☑
[28] ACM profile was changed	☑	☑	☑
[29] RX carrier offset	☑	☑	☑
[30] No data from modem temperature sensor	☑	☑	☑
[31] Modem temperature fault	☑	☑	☑
[32] ATPC Tx power correction was changed	☑	☑	☑
[33] Rollback initiate system CPU restart ==>	☑	☑	☑
[34] System CPU reset was WDT initiated ==>	☑	☑	☑
[35] PM log flash write error	☑	☑	☑
[36] Event of command execution starting	☑	☑	☑
[37] Event of string message	☑	☑	☑
[38] E1 interface	☑	☑	☑
[39] Ethernet interface	☑	☑	☑
			Execute configuration
			Write to config file
FODU returned:	Ok		

***Figura 5.4**. Janela de configuração de alarme*

A tela de configuração de limiar de alarme permite a você definir níveis de limiar específicos para limitar os alarmes aos valores desejados, de forma que você seja capaz de adaptar o sistema de alarmes às suas necessidades individuais.

Os alarmes em fonte negrito representam grupos de alarmes e alarmes em fonte normal - alarmes individuais.

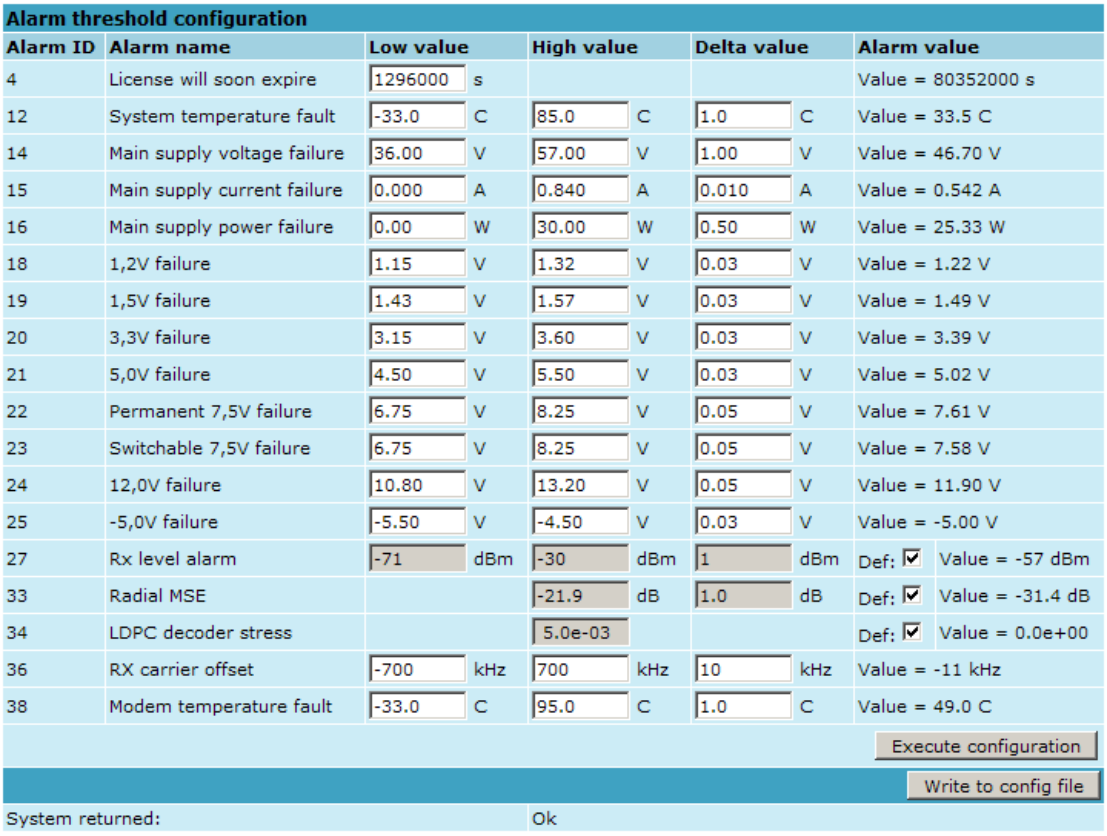


***Figura 5.5**. Janela de configuração de limiar de alarme*

5.1.6 Comandos de Gerenciamento de Alarme

Para gerenciar alarmes no prompt de comando, os comandos são os seguintes:

Comandos de gerenciamento de alarmes	
Comando	***Descrição***
Log show [*<start line>*]	O controlador de gerenciamento mantém registro de evento – eventos incluem mudanças de configuração, reinicializações do controlador de gerenciamento e alterações de alarme no lado local. Os comandos "**log show**" ou "**log**" apresentam as últimas 20 entradas de registro, as entradas são numeradas, - entrada com o maior número é o último evento. O comando "log show" pode ser seguido por um número para apresentar as últimas 20 entradas começando de um número de entrada especificado, por exemplo, "*log show 100*" irá apresentar entradas 100…120.
Log filter *<alarm ID> [<num>]*	Filtra a lista de eventos por ID de alarme específico. <start line> ; funciona de modo similar ao comando 'log show'.
Log file *<file name>*	Gera o arquivo de registro de eventos com um nome especificado.
Alarm stat	Lista os grupos de alarme atualmente estabelecidos.
Alarm list	Apresenta a lista de todos os alarmes, seus IDs de grupo e IDs de alarme.
Alarm groups	Apresenta a lista de todos os alarmes e seus IDs de grupo.

Comandos de gerenciamento de alarmes	
Comando	***Descrição***
Alarm cfg *<group ID> [<global> <led> <aux> <log> <snmp>]*	Permite definir parâmetros de representação detalhados dos alarmes. [*<global> <led> <aux> <log> <snmp>*] devem ser definidos em uma linha de '1's ou '0's de 5 valores para o ID de grupo especificado com *<group ID>*. '1' significa que os valores são 'on' e '0' – 'off'.
Alarm threshold *{stat} | {<Alarm ID> lo|hi|delta <value>}*	Configura os valores de limiar fora dos quais o estado de alarme será apresentado.

5.2 Gerenciamento de Desempenho

O principal objetivo do *gerenciamento de desempenho* é registrar a maioria dos valores de eventos críticos de desempenho do dispositivo, em intervalos de tempo pré-definidos.

5.2.1 Coleta de Dados de Gerenciamento de Desempenho

Os parâmetros de desempenho são coletados em intervalos de tempo de 1 min., 15 min. e 1 hora. O espaço reservado da lista para cada intervalo de tempo é de 1440 registros (ver ***Figura 5.6***.).

Segundo a segundo os valores dos eventos de desempenho são armazenados pela atualização dos valores do segundo anterior. O registrador é denominado *registrador atual*. O *registrador atual* contém os valores de desempenho coletados segundo a segundo a partir do instante de reinicialização até o segundo atual.

Ao final do período o conteúdo dos registradores atuais é transferido para os registradores de histórico (registros), com marcação de data e hora para identificar o período, após o qual o registrador atual deve ser reinicializado.

Alguns valores do registrador atual são passados para a unidade de controle de passagem de limiar para disparar uma notificação da ultrapassagem do limiar.

Opcionalmente, os mesmos valores são externados para a Função de Comunicação de mensagem (MCF) para serem encaminhados para o sistema de gerenciamento.

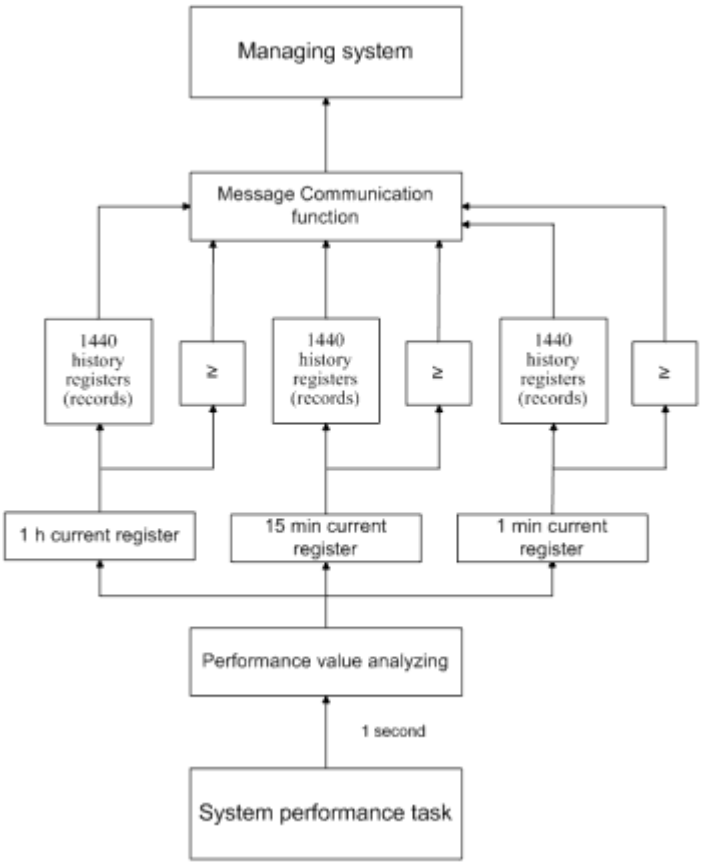


Figura 5.6. *Arquitetura funcional para coleta de dados, histórico e tratamento de limiar.*

5.2.2 Valores de Desempenho

Threshold Second - Segundo de Limiar (TS)

O TS é definido como o período de um segundo durante o qual o valor detectado está fora dos limiares pré-definidos. O valor atual do contador associado com o TS deve ser lido pelo sistema de gerenciamento sob requisição. No caso de um limiar associado ao contador TS ser alterado, o valor atual do contador deve ser reinicializado para zero.

Tide Mark - Marca de tendência (TM)

O TM é um mecanismo que registra o valor máximo e mínimo atingido durante o período de medição. Valores de marcados são automaticamente reinicializados para o valor atual assumido no início de cada período de medição. O TM é, desta forma, composto por dois valores: o valor mínimo e máximo. A comparação entre o valor atual e o valor mínimo e máximo é realizada em um segundo como base.

5.2.3 Gerenciamento de Desempenho na Web GUI

A principal ferramenta de gerenciamento de desempenho no CFIP Lumina é a interface Web, permitindo ao usuário revisar as medições de desempenho de uma forma visual conveniente.

Indo para 'Performance → Performance log' no painel de navegação no lado esquerdo da janela Web GUI, conduzirá você até a tela de seleção de parâmetros de registro, onde você será capaz de escolher entre 9 diferentes parâmetros para apresentar no resumo do registro de desempenho ou selecionar 'ALL' para apresentar todos os 9 parâmetros em registro associado, o qual é apresentado na ***Figura 5.7.***

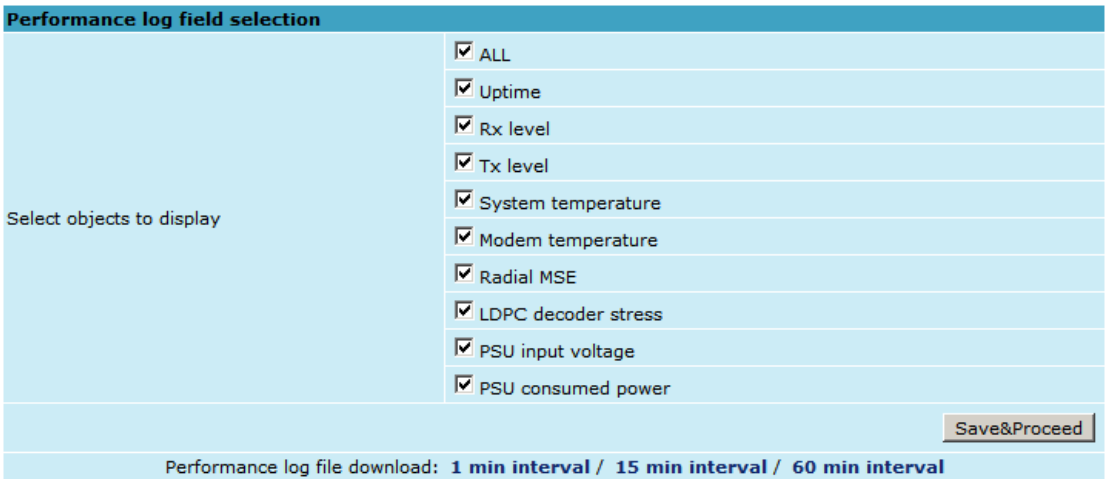


Figura 5.7 *Selecionando os parâmetros de registro de desempenho*

Performance log

			Radio						System				Modem					
Nr	Date	Time	Rx level			Tx level			Uptime	System temp, C			Radial MSE			LDPC decoder stress		
			Min	Max	TS	Min	Max	TS	Val	Min	Max	TS	Min	Max	TS	Min	Max	TS
1419	09-05-05	16:54	-42	-42	0	17	17	0	8164	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	9.2e-07	0
1420	09-05-05	16:55	-42	-42	0	17	17	0	8224	48.0	48.0	0	-30.1	-29.6	0	0.0e+00	1.2e-06	0
1421	09-05-05	16:56	-42	-42	0	17	17	0	8284	48.0	48.0	0	-30.0	-29.5	0	0.0e+00	9.2e-07	0
1422	09-05-05	16:57	-42	-42	0	17	17	0	8344	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	1.2e-06	0
1423	09-05-05	16:58	-42	-42	0	17	17	0	8404	48.0	48.0	0	-30.0	-29.5	0	0.0e+00	1.0e-06	0
1424	09-05-05	16:59	-42	-42	0	17	17	0	8464	48.0	48.0	0	-30.2	-29.5	0	0.0e+00	1.9e-06	0
1425	09-05-05	17:00	-42	-42	0	17	17	0	8524	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	1.4e-06	0
1426	09-05-05	17:01	-42	-42	0	17	17	0	8584	48.0	48.0	0	-30.1	-29.6	0	0.0e+00	1.3e-06	0
1427	09-05-05	17:02	-42	-42	0	17	17	0	8644	48.0	48.0	0	-30.0	-29.5	0	0.0e+00	2.5e-06	0
1428	09-05-05	17:03	-42	-42	0	17	17	0	8704	48.0	48.0	0	-30.1	-29.6	0	0.0e+00	1.1e-06	0
1429	09-05-05	17:04	-42	-42	0	17	17	0	8764	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	9.4e-07	0
1430	09-05-05	17:05	-42	-42	0	17	17	0	8824	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	1.4e-06	0
1431	09-05-05	17:06	-42	-42	0	17	17	0	8884	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	1.7e-06	0
1432	09-05-05	17:07	-42	-42	0	17	17	0	8944	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	2.3e-06	0
1433	09-05-05	17:08	-42	-42	0	17	17	0	9004	48.0	48.0	0	-30.1	-29.6	0	0.0e+00	1.4e-06	0
1434	09-05-05	17:09	-42	-42	0	17	17	0	9064	48.0	48.0	0	-30.1	-29.6	0	0.0e+00	1.4e-06	0
1435	09-05-05	17:10	-42	-42	0	17	17	0	9124	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	2.3e-06	0
1436	09-05-05	17:11	-42	-42	0	17	17	0	9184	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	1.4e-06	0
1437	09-05-05	17:12	-42	-42	0	17	17	0	9249	48.0	48.0	0	-30.0	-29.6	0	0.0e+00	1.0e-06	0
1438	09-05-05	17:13	-42	-37	0	16	17	0	9311	48.0	48.0	0	-30.3	2.7	3	0.0e+00	SyncLos	3
1439	09-05-05	17:14	-41	-41	0	16	16	0	9371	48.0	48.0	0	-30.5	-29.8	0	0.0e+00	0.0e+00	0
1440	09-05-05	17:15	-41	-41	0	16	16	0	9431	48.0	48.0	0	-30.4	-29.6	0	0.0e+00	0.0e+00	0

Select time interval 1 Min Start date Start time End date End time Show

|< Previous Next >|

Clear performance log

Figura 5.8 *Janela de registro de desempenho*

O intervalo de tempo pode ser escolhido entre 1 minuto, 15 minutos ou 1 hora. Você pode também definir o horário inicial e a data inicial. Quando os valores iniciais são definidos, também é possível definir o horário final e a data final.

TS (threshold seconds – segundos de limiar) demonstra a quantidade de segundos em um período escolhido (1 minuto, 15 minutos ou 1 hora) quando o parâmetro foi para fora dos limites estabelecidos pelos limiares de desempenho em 'Configuration → Performance log configuration'.

Para definir os limiares a partir de onde os TS (threshold seconds – segundos de limiar) serão contados, você deve ir para 'Configuration → Performance log configuration' e digitar os valores de limiares preferidos. Referir-se às seções **5.2.1.** e **5.2.2.** para detalhes adicionais sobre segundos de limiar.

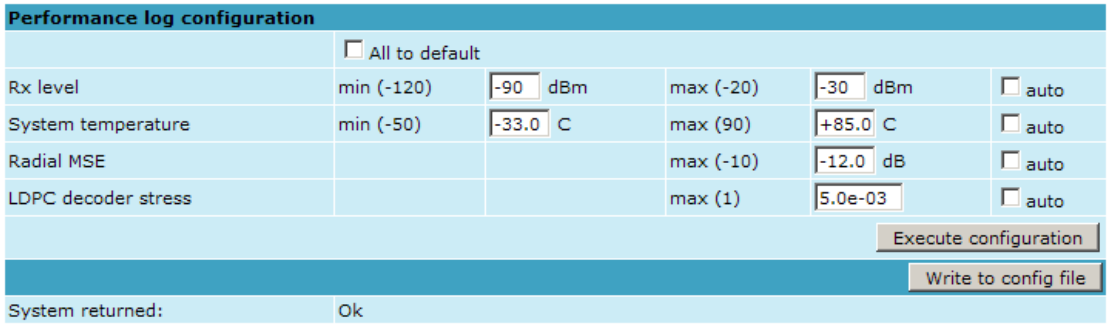


Figura 5.9 *Janela de configuração de registro de desempenho*

A principal vantagem em termos de meios de demonstração é obtida a partir dos Gráficos de Desempenho - 'Performance graphs', os quais são encontrados na seção 'Performance → Performance graph'.

Você é capaz de escolher entre 8 parâmetros – Nível Rx, Nível Tx, RMSE, LDPC , Temperatura do Modem, Temperatura do sistema, Tensão de Entrada e Consumo – e visualizar seus gráficos. É possível escolher entre 8 escalas – desde os últimos 12 minutos até o máximo de 6 últimos dias – para ser apresentado no gráfico. Também é possível escolher o período de tempo a ser apresentado, definindo até que data e hora o gráfico será apresentado.

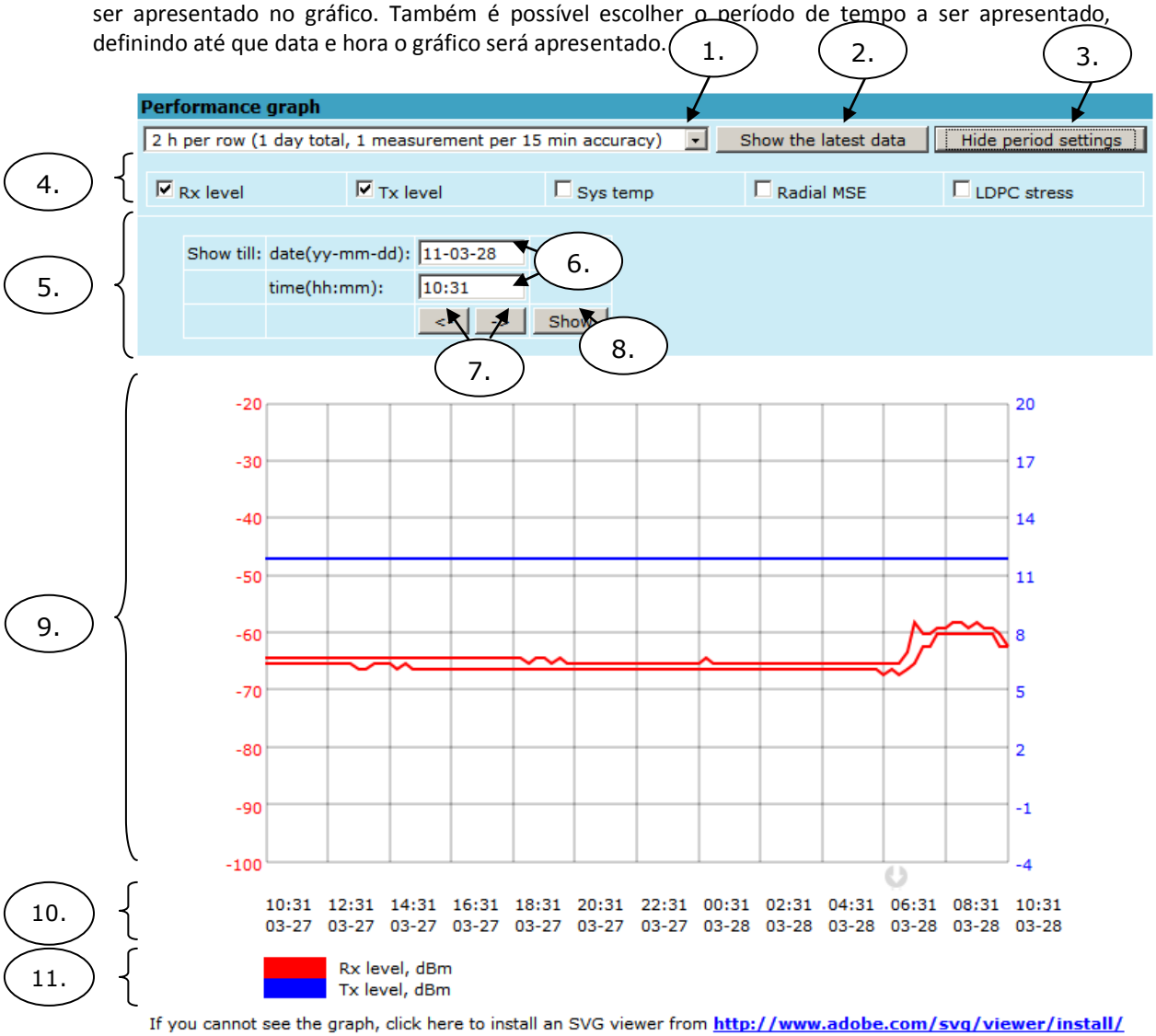


Figura 5.10 *Gráfico de desempenho mostrando a temperatura do sistema e o nível Rx em um período das últimas 6 horas*

1. Seletor de escala de tempo. O usuário pode selecionar a escala e precisão (1 / 15 / 60 minutos). Quanto menor a precisão, maior o período que estará disponível para dados (mecanismo do sistema de gerenciamento de desempenho)
2. Atualiza o gráfico de desempenho; o último dado é apresentado
3. Apresenta / esconde os parâmetros de período (ponto 5)
4. Seletor de dados de desempenho. Somente dois parâmetros de desempenho podem ser selecionados ao mesmo tempo
5. Configurações de período. Permite ao usuário especificar o período de tempo para o gráfico
6. Campos de data e hora. O formato da data é “aa-mm-dd”, o formato da hora é “hh:mm”
7. Configura o campo de data e hora (ponto 6) uma tela para trás / adiante
8. Apresenta / atualiza o gráfico de desempenho utilizando os parâmetros de período (ponto 5)
9. Gráfico de desempenho. Apresenta dois parâmetros de desempenho. Cada parâmetro é apresentado com as curvas de mínimo e máximo, que estão na mesma cor. As curvas em vermelho possuem a escala na esquerda, enquanto que as curvas em azul possuem a escala na direita.
10. Escala de tempo. Apresenta a escala de tempo escolhida a partir do seletor de escala de tempo (ponto 1) para os dados de desempenho disponíveis. Caso nenhum dado esteja disponível para o momento, é apresentado “__:__”
11. Legenda para as curvas do gráfico de desempenho. Contém a cor, o nome e a unidade de medição, caso disponível.

No caso de nenhum dado de desempenho ter sido registrado, ou o período especificado não possuir dados, é apresentado “No data” (ao invés de pontos 9, 10, 11).

5.2.4 Diagrama de Constelação

Um diagrama de constelação é uma representação de um sinal modulado pelos esquemas de modulação digital 256QAM, 128QAM, 64QAM, 32QAM, 16QAM ou 4QAM. Ele apresenta o sinal como um diagrama de dispersão bi-dimensional no plano complexo nos instantes de amostragem dos símbolos. O diagrama de constelação medido pode ser utilizado para reconhecer o tipo de interferência e distorção em um sinal.

Para o propósito de analisar a qualidade do sinal recebido, alguns tipos de corrupção são evidentes no diagrama de constelação. Por exemplo:

1) Ruído Gaussiano é apresentado como pontos difusos na constelação:

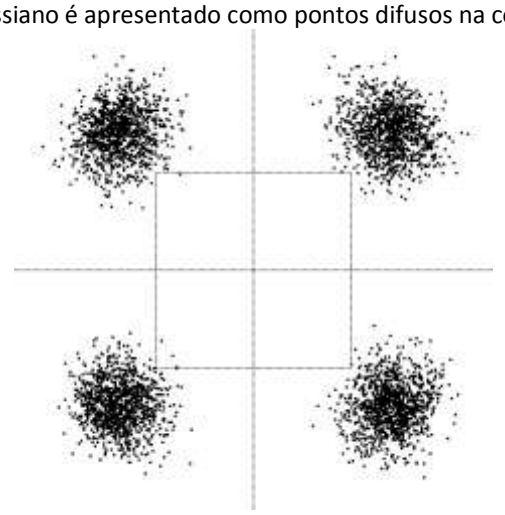


Figura 5.11. *Ruído Gaussiano (4QAM)*

2) Interferência de frequência única não coerente é apresentada como pontos circulares na constelação:

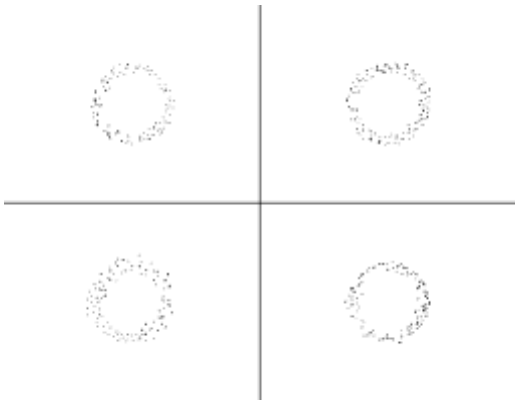


Figura 5.12. *Interferência de frequência única não coerente (4QAM)*

3) Ruído de fase é apresentado como pontos da constelação espalhados circularmente:

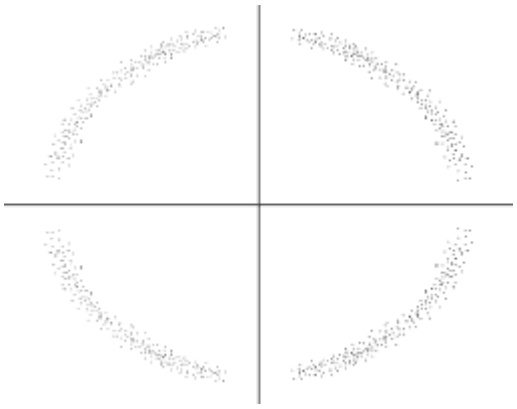


Figura 5.13. *Ruído de fase (4QAM)*

4) Compressão da amplitude causa a movimentação dos pontos dos cantos em direção ao centro:

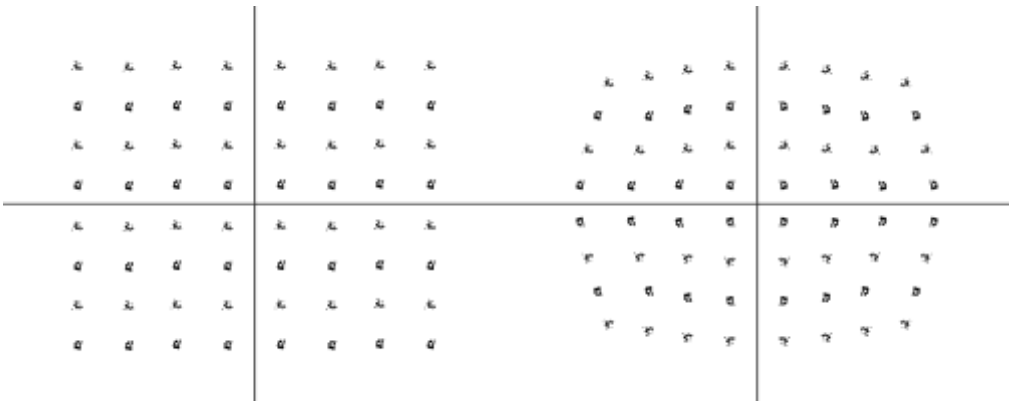


Figura 5.14. *Compressão de Amplitude (64QAM)*

Exemplos de diagramas de constelação do CFIP sob excelentes condições são apresentados abaixo:

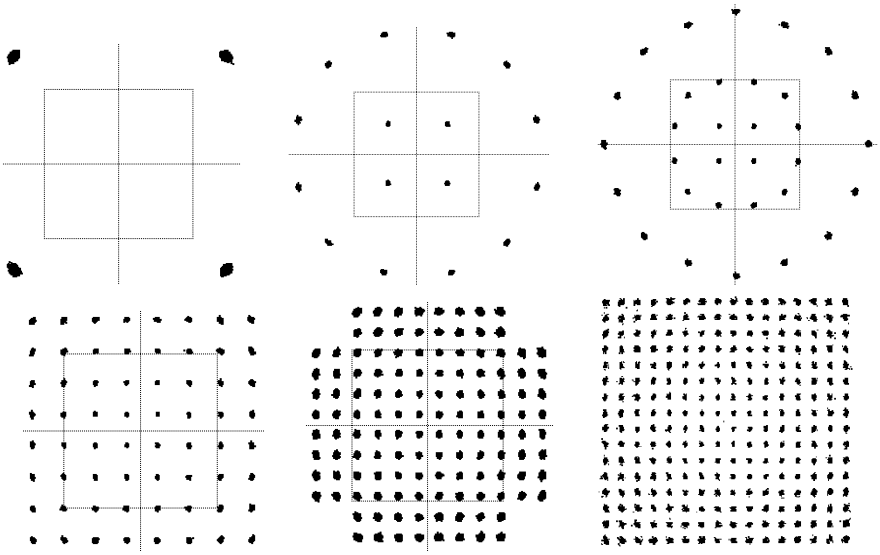


Figura 5.15. *Diagrama de constelação – 4QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM*

5.2.5 Equalizador Adaptativo

O CFIP Lumina possui equalizador adaptativo, o qual é um filtro que automaticamente se adapta às propriedades que variam com o tempo em um canal de comunicação com desvanecimento seletivo, possuindo uma meta para compensar as desigualdades na resposta em frequência, aliviando os efeitos da propagação em multi percurso. Em telecomunicações sem fio, ao utilizar modulação QAM este filtro equaliza não apenas um canal em quadratura separado, mas proporciona um cancelamento da interferência cruzada entre eles.

No atual dispositivo CFIP um equalizador adaptativo é implementado com filtro digital FIR (Resposta Impulsiva Finita) de 24 derivações com aritmética complexa. Em outras palavras, equalizador é um amplificador e atenuador de frequência seletiva, um dispositivo, cuja aplicação em sinais limitados em banda IF (Frequência Intermediária) é esquematicamente apresentada na figura abaixo:

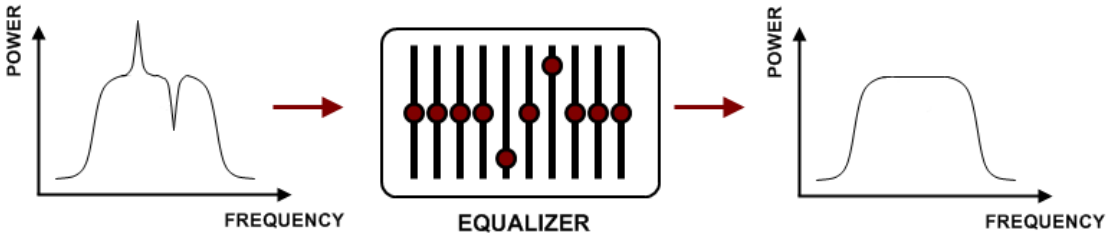
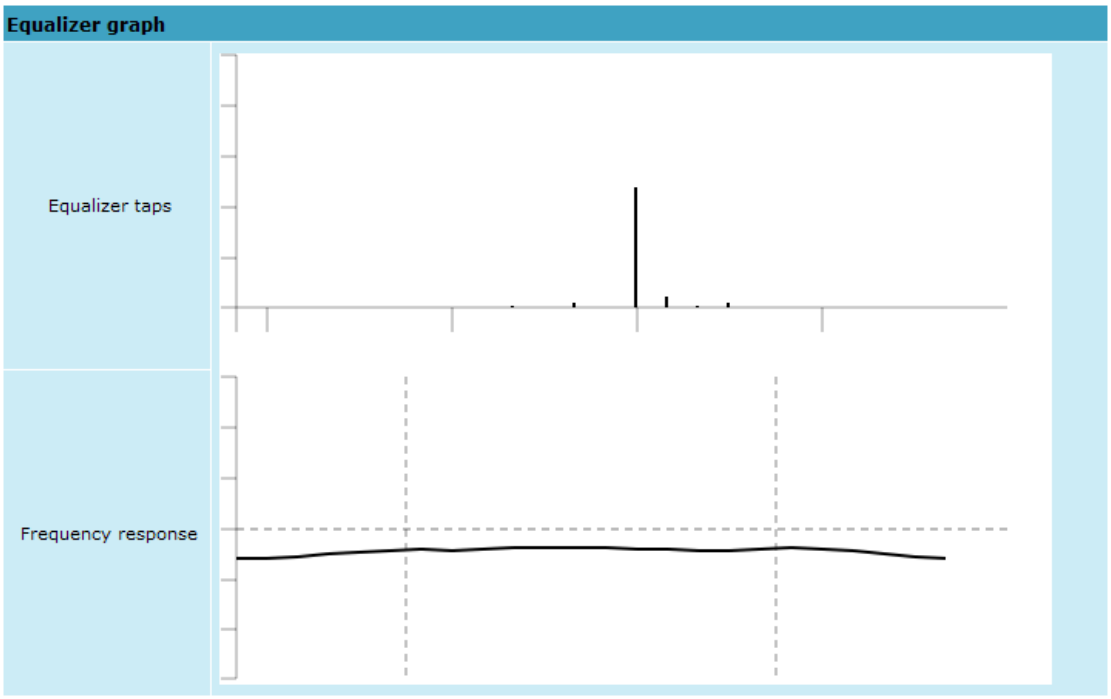


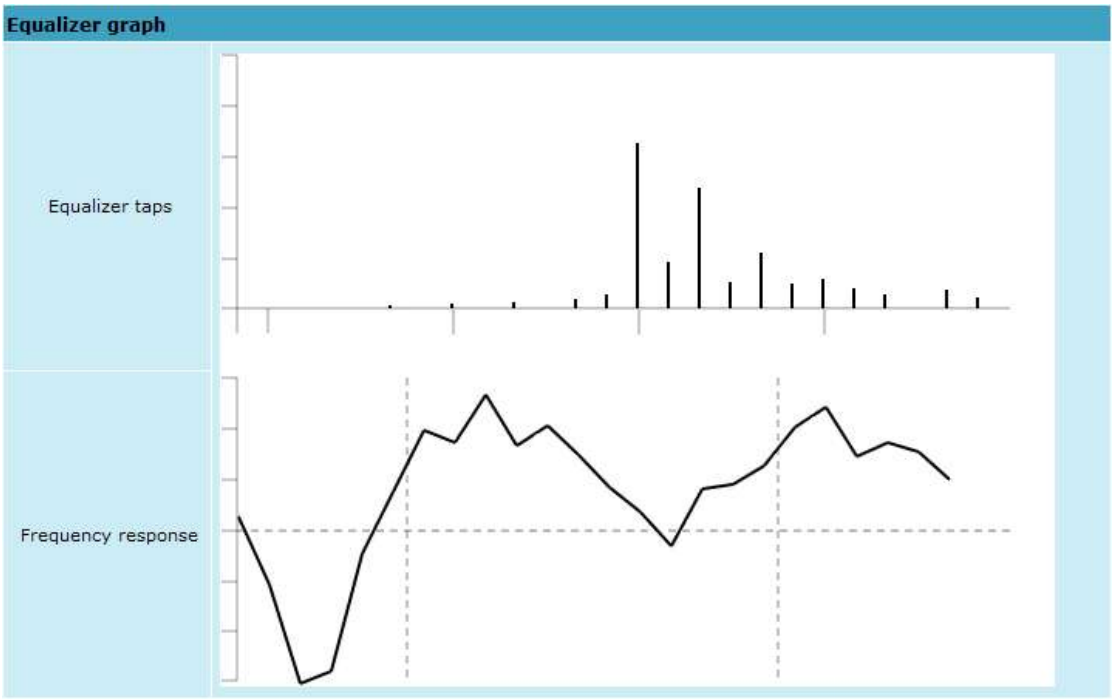
Gráfico do equalizador

A janela do gráfico do equalizador apresenta os coeficientes das derivações do equalizador adaptativo, que no horário configurado minimiza momentaneamente o efeito de desvanecimento de multi percurso no canal.

Exemplo de coeficientes das derivações do equalizador e sua resposta em frequência no caso de operação normal são apresentados abaixo:



Durante operação normal, a curva de resposta em frequência é suave e somente as elevações do derivador do equalizador estão no centro do gráfico, caso contrário, a curva de resposta em frequência aparecerá irregular e muitas derivações do equalizador serão visíveis. O último caso muito provavelmente indicará um problema relativo à multi percurso, que deve ser inspecionado com o uso de traçadores de perfil de caminho de precisão. Um exemplo do efeito de multi percurso na equalização é apresentado na figura abaixo. As derivações, principalmente no lado direito, designam um sinal refletido mais fraco quando comparado com o sinal principal.



5.2.6 Comandos de Gerenciamento de Desempenho

Também é possível visualizar o registro de desempenho no prompt de comando.

A lista de comandos disponíveis é a seguinte:

Comandos adicionais de gerenciamento de desempenho na interface Telnet/serial	
Comando	***Descrição***
pm log *<interval> {<last rec count>|{<start date>|<start time>|<end date>|<end time>}}*	Lista o registro de gerenciamento de desempenho com o intervalo *<interval>* selecionado de 1 minuto, 15 minutos ou 1 hora. Permite escolher o número dos últimos registros a serem apresentados *(<last rec count>*) ou definir a data e hora de início e término. Observar que os valores de data e hora final devem ser digitados após digitar a data e hora inicial, respectivamente.
pm select *{Up_TIME . Rx_LEVEL . Tx_LEVEL . SYS_TEMPER . RADIAL_MSE . LDPC_STRES.} | {ALL|NOT}*	Permite selecionar os parâmetros do sistema a serem monitorados e apresentados no registro de gerenciamento de desempenho.
pm logclear	Limpa o registro de desempenho.
pm threshold stat | auto | *{{|Rx_LEVEL | Tx_LEVEL | SYS_TEMPER | RADIAL_MSE | LDPC_STRES} {min|max <value>}|auto }*	Configura os níveis de limiar para parâmetros a partir dos quais o TS (Threshold Seconds – segundos de limiar) são contados e apresentados no registro de desempenho.

5.3 Estatísticas do modem Ethernet

A janela de estatísticas do modem Ethernet apresenta as estatísticas completas da Ethernet e enquadramento do modem CFIP desde que a unidade foi ligada ou as estatísticas foram reinicializadas. Todas as estatísticas são também acessíveis utilizando no prompt de comando o comando ***ethernet statistics all***.

Explicação dos campos:

Ethernet modem statistics					
Statistics for 1 day 22:40:03	1				
Modem state	Ok 2				
				3	Clear statistics
Name		**Rx**	**Name**		**Tx**
Truncated frames	4	0	Vlan tags	26	0
Log events	5	0	Backpres. events	27	0
Vlan tags detected	6	0	Pause frames	28	0
Unsup. opcodes	7	0	Control frames	29	0
Pause frames	8	0	Wire byte counter	30	3357985167
Control frames	9	0	Underruns	31	0
Dribble nibbles	10	0	Giants	32	0
Broadcasts	11	11036	Late collisions	33	0
Multicasts	12	11054	Max collisions	34	0
Dones	13	21245712	Excessive defers	35	0
Jumbo frames	14	0	Non-exc. defers	36	0
Length check errors	15	0	Broadcasts	37	21383
CRC errors	16	0	Multicasts	38	21437
Code errors	17	0	Dones	39	21282030
False carrier errors	18	0	Length check errors	40	0
Rx Dv event	19	0	CRC errors	41	0
Prev. pkt dropped	20	0	Collisions	42	0
Byte counter	21	3364556166	Byte counter	43	3357985167
Name		**GFP**	**Name**		**QoS**
FCS errors	22	0	Rx Q1 frames	44	21245712
CHEC errors	23	0	Rx Q1 dropped	45	0
Dropped frames	24	0	Rx Q2 frames	46	0
Delineation errors	25	0	Rx Q2 dropped	47	0
			Tx frames	48	21282031
			Tx dropped	49	0

1. Apresenta o período de tempo durante o qual as estatísticas foram coletadas;
2. *Modem state (estado do modem) – apresenta se o modem está operando corretamente;*
3. *Clear statistics (limpa estatísticas) – reinicializa todos os contadores estatísticos* (não disponível para a conta "convidado");
4. *Truncated frames* (quadros truncados) – número de quadros truncados recebidos;
5. *Long events (eventos longos)* – quadros que possuem contagem de bytes maior que o parâmetro MAXIMUM FRAME SIZE (máximo tamanho de quadro) (1518, 1536 ou 1916 bytes);
6. *Vlan tags detected* – Quadros com marcadores de VLAN;
7. *Unsup. opcodes* – quadros não reconhecidos como quadros de controle porém contém um Código de Operação Desconhecido;
8. *Pause frames* (quadros de pausa) – quadros recebidos que são quadros de controle com códigos de operação PAUSE (pausa) válidos;
9. *Control frames (quadros de controle)* – quadros recebidos como quadros de controle;
10. *Dribble nibbles* – indica que seguindo o término de um pacote, 1 a 7 bits adicionais são recebidos. Um único nibble, denominado dribble nibble, é formado porém não é enviado para o sistema;

11. *Broadcasts* – pacotes, cujo endereço de destino contém um endereço de broadcast;
12. *Multicasts* – pacotes, cujo endereço de destino contém um endereço multicast;
13. *Dones* – recepção de pacotes completada com sucesso;
14. *Jumbo frames* – campo de Tipo/Comprimento do quadro maior que 1518 (bytes (Campo Tipo);
15. *Length check errors (erros de verificação de comprimento)* – o campo de comprimento de quadro no pacote não coincide com o atual byte de comprimento de dados, e não é um Campo de Tipo;
16. *CRC errors* (erros de CRC) – o CRC do quadro não coincide com o CRC gerado internamente;
17. *Code errors* (erros de código) – um ou mais nibbles sinalizaram erros durante o recebimento de um pacote;
18. *False carrier errors* (erros de portadora falsa) – indicam que após o último vetor de estatística recebido, foi detectada uma portadora falsa, registrada e informada com a próxima estatística recebida. A portadora falsa não é associada com este pacote. A portadora falsa é ativada no recebimento de um canal que não resulta na realização de uma tentativa de recepção de um pacote;
19. *Rx Dv event* – indica que o último evento recebido parecia muito curto para ser um pacote válido;
20. *Prev. pkt dropped* – indica que desde o último RSV, um pacote é descartado (i.e. o período mínimo entre frames é muito pequeno);
21. *Byte counter* (contador de byte) – número total de bytes recebidos on-line , não contando os bytes que colidiram;
22. *FCS errors* – número de quadros do procedimento de enquadramento genérico (GFP) com erros de CRC recebidos pelo bloco de desencapsulamento;
23. *CHEC errors* – número de quadros do procedimento de enquadramento genérico (GFP) com erros de CHEC recebidos pelo bloco de desencapsulamento;
24. *Dropped frames* – número de quadros do procedimento de enquadramento genérico (GFP) que foram descartados no bloco de desencapsulamento;
25. *Delineation errors* – número de eventos de 'perda de sincronismo';
26. *Vlan tags (marcações de VLAN)* – número de pacotes de VLAN marcados, contador de 32 bits;
27. *Backpres. events* – o método de detecção de portadora por contrapressão foi anteriormente aplicado;
28. *Pause frames* – quadros transmitidos que são quadros de controle com códigos de operação de PAUSA válidos;
29. *Control frames* – quadros transmitidos que são quadros de controle;
30. *Wire byte counter* – número total de bytes transmitidos on-line, incluindo todos os bytes de tentativas que colidiram;
31. *Underruns* – underruns que ocorrem durante a transmissão do quadro;
32. *Giants* (gigantes) – quadros que possuem contagem de bytes maior do que os parâmetros MAXIMUM FRAME SIZE – máximo tamanho de quadro - (1516, 1536 ou 1916 bytes);
33. *Late collisions* (colisões tardias) – Colisões que ocorreram fora da janela de colisão (tempo de 512 bits);
34. *Max collisions* (máximo colisões) – pacotes abortados após um número de colisões que excedeu o parâmetro RETRANSMISSION MAXIMUM – máximo retransmissão;
35. *Excessive defers* (prorrogações excessivas) – pacotes deferidos acima de 6,071 tempos de nibble no modo 100 Mbps, ou 24,287 tempos de bit no modo 10 Mbps;
36. *Non-exc. defers* – pacotes deferidos por pelo menos uma tentativa, porém menores que uma prorrogação excessiva;

37. *Broadcasts* – pacotes, cujo endereço de destino contém um endereço de broadcast;
38. *Multicasts* – pacotes, cujo endereço de destino contém um endereço de multicast;
39. *Dones* (completados) – transmissão de pacotes completada com sucesso;
40. *Length check errors* (erros de verificação de comprimento) – campo de comprimento de quadro no pacote não coincide com o atual byte de dado de comprimento e não é um Campo de Tipo;
41. *CRC errors* – o CRC do quadro não coincide com o CRC gerado internamente;
42. *Collisions* (colisões) – número de colisões ocorridas com o pacote atual durante as tentativas de transmissão. Observação: os bits 19 até 16 são contadores de colisão de quaisquer pacotes transmitidos e como tal, não apresentará a contagem máxima de possível de 16 colisões;
43. *Byte counter* – contagem total de bytes transmitidos on-line não incluindo os bytes que colidiram;
44. *Rx Q1 frames* – número de quadros recebidos em Q1;
45. *Rx Q1 dropped* – número de quadros perdidos em Q1;
46. *Rx Q2 frames* – número de quadros recebidos em Q2;
47. *Rx Q2 dropped* – número de quadros perdidos em Q2;
48. *Tx frames* – número de quadros passados através da TX FIFO;
49. *Tx dropped* – número de quadros perdidos em TX FIFO.

5.4 Estatísticas do comutador Ethernet

A janela de estatísticas do comutador Ethernet apresenta a estatística Ethernet completa do comutador do CFIP desde que a unidade foi ligada ou as estatísticas foram reinicializadas. Todas as estatísticas são também acessíveis utilizando no prompt de comando o comando ***ethernet counters*** <1|2|3|4|5|6|All|Clear>.

Explicação dos campos:

Ethernet switch statistics

Statistics for 2 days 19:17:06 1

2 Clear statistics

Value		LAN 1	LAN 2	LAN 3	LAN 4	WAN	Mng
TxOctets	3	1487475305	976346171	0	0	4049051408	462889917
TxDropPkts	4	0	0	0	0	0	0
TxQ0PKT	5	345936848	67455624	0	0	437356699	2871592
TxBroadcastPkts	6	782	507489	0	0	3	506707
TxMulticastPkts	7	0	32989	0	0	0	0
TxUnicastPkts	8	345936066	66915146	0	0	437356696	2364885
TxCollisions	9	0	0	0	0	0	0
TxSingleCollision	10	0	0	0	0	0	0
TxMultiCollision	11	0	0	0	0	0	0
Transmit	12	0	0	0	0	0	0
TxLateCollision	13	0	0	0	0	0	0
TxExcessiveCollision	14	0	0	0	0	0	0
TxFrameInDiscards	15	0	0	0	0	48	0
TxPausePkts	16	22	0	0	0	0	0
TxQ1PKT	17	0	0	0	0	0	0
TxQ2PKT	18	0	0	0	0	0	0
TxQ3PKT	19	0	0	0	0	0	0
RxOctets	20	223508310	0	0	0	1597524933	447995191
RxUndersizePkts(runts)	21	0	0	0	0	0	0
RxPausePkts	22	0	0	0	0	15626	0
RxPkts64Octets	23	0	0	0	0	15626	87336
RxPkts64to127Octets	24	438491268	0	0	0	350659253	494007
RxPkts128to255Octets	25	1738258	0	0	0	286	1714738
RxPkts256to511Octets	26	23170	0	0	0	34	186
RxPkts512to1023Octets	27	3037	0	0	0	48	51450
RxPkts1024to1522Octets	28	263	0	0	0	35	664
RxOversizePkts	29	0	0	0	0	0	0
RxJabbers	30	0	0	0	0	1126	0
RxAlignmentErrors	31	0	0	0	0	0	0
RxFCSErrors	32	0	0	0	0	7066539	0
RxGoodOctets	33	223508310	0	0	0	1031520644	447995191
RxDropPkts	34	0	0	0	0	0	0
RxUnicastPkts	35	439716300	0	0	0	343593902	2347599
RxMulticastPkts	36	32989	0	0	0	0	0
RxBroadcastPkts	37	506707	0	0	0	0	782
RxSAChanges	38	5726934	0	0	0	1	1
RxFragments	39	0	0	0	0	20	0
RxExcessSizeDisc	40	0	0	0	0	0	0
RxSymbolError	41	0	0	0	0	1126	0
RxPkts1523to2047Octets	42	0	0	0	0	160	0
RxPkts2048to4095Octets	43	0	0	0	0	231	0
RxPkts4096to8191Octets	44	0	0	0	0	220	0
RxPkts8192to9728Octets	45	0	0	0	0	174	0
RxDiscard	46	62	0	0	0	0	77

1. Apresenta o tempo durante o qual as estatísticas foram coletadas;
2. *Clear statistics (limpa estatísticas) – reinicializa todos os contadores estatísticos* (não disponível para a conta "convidado");
3. *TxOctets* – Número total de bytes íntegros de dados transmitidos por uma porta (excluindo o preâmbulo, porém incluindo o FCS);
4. *TxDropPkts* – Este contador é incrementado toda vez que um pacote transmitido for descartado devido à falta de recursos (e.g., sub-transbordamento da FIFO de transmissão), ou um erro de transmissão interno da subcamada MAC não contado pelo contador TxLateCollision nem pelo contador TxExcessiveCollision;
5. *TxQ0PKT* – O número total de pacotes íntegros transmitidos no COS0, o qual é especificado no registrador de seleção da fila MIB quando o QoS é habilitado;
6. *TxBroadcastPkts* - O número total de pacotes íntegros transmitidos por uma porta que são direcionados para um endereço de broadcast. Este contador não inclui pacotes de broadcast com erros ou pacotes multicast válidos;
7. *TxMulticastPkts* - O número de pacotes íntegros transmitidos por uma porta que são direcionados para um endereço de multicast. Este contador não inclui pacotes de multicast com erros ou pacotes de broadcast válidos;

8. *TxUnicastPkts* - O número de pacotes íntegros transmitidos por uma porta que são direcionados para um endereço de unicast;
9. *TxCollisions* – O número de colisões experimentadas por uma porta durante transmissões de pacotes;
10. *TxSingleCollision* – O número de pacotes transmitidos com sucesso por uma porta que experimentaram exatamente uma colisão;
11. *TxMultiCollision* - O número de pacotes transmitidos com sucesso por uma porta que experimentaram mais de uma colisão;
12. *TxDeferred Transmit* - O número de pacotes transmitidos por uma porta para os quais a primeira tentativa de transmissão foi atrasada devido à ocupação do meio. Isto somente se aplica ao modo Half Duplex, enquanto o Sensor de Portadora estiver Ocupado;
13. *TxLateCollision* – O número de vezes que uma colisão foi detectada posteriormente à 512 tempos de bit, na transmissão de um pacote;
14. *TxExcessiveCollision* – O número de pacotes que não são transmitidos de uma porta devido ao pacote ter experimentado 16 tentativas de transmissão;
15. *TxFrameInDiscards* – O número de pacotes válidos recebidos que são descartados pelo processo de encaminhamento devido à falta de espaço em uma fila de saída (não mantida ou reportada nos contadores MIB). Este atributo somente incrementa caso um dispositivo de rede não esteja atuando em concordância com uma requisição de controle de fluxo, ou com a soma do contador de descartados quando o pacote é descartado no controle de fluxo;
16. *TxPausePkts* – O número de eventos PAUSE em cada porta;
17. *TxQ1PKT* – O número total de pacotes íntegros transmitidos em COS1, que é especificado no registrador de seleção de fila da MIB quando o QoS é habilitado;
18. *TxQ2PKT* – O número total de pacotes íntegros transmitidos em COS2, que é especificado no registrador de seleção de fila da MIB quando o QoS é habilitado;
19. *TxQ3PKT* - O número total de pacotes íntegros transmitidos em COS3, que é especificado no registrador de seleção de fila da MIB quando o QoS é habilitado;
20. *RxOctets* – O número de bytes de dados recebidos por uma porta (excluindo o preâmbulo, porém incluindo o FCS), incluindo pacotes ruins;
21. *RxUndersizePkts(runts)* – O número de pacotes íntegros recebidos por uma porta que são menores que 64 bytes (excluindo os bits de enquadramento, porém incluindo o FCS);
22. *RxPausePkts* – O número de quadros PAUSE recebidos por uma porta. O frame PAUSE deve possuir um campo tipo de quadro Ethernet do controle MAC - MAC Control Frame EtherType field - válido (88–08h), ter um endereço de destino MAC de qualquer endereço multicast reservado do quadro de Controle MAC (01-80-C2-00-00-01) ou o único endereço MAC associado com a porta específica, um código de operação válido (00–01), ter no mínimo 64 bytes de comprimento (excluindo o preâmbulo porém incluindo o FCS), e ter um CRC válido. Embora um MAC compatível com IEEE 802.3 seja permitido somente transmitir quadros PAUSE quando no modo full-duplex com controle de fluxo habilitado e com a transferência dos quadros PAUSE determinada pelo resultado da auto-negociação, um receptor MAC IEEE 802.3 requer a contagem de todos os quadros PAUSE recebidos, independendo de seu estado half/full-duplex. Uma indicação de que um MAC está em half-duplex com RxPausePkts incrementando indica um dispositivo de transmissão não compatível na rede;
23. *RxPkts64Octets* – O número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que possuem comprimento de 64 bytes;
24. *RxPkts65to127Octets* – O número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que possuem comprimento entre 65 e 127 bytes;

25. *RxPkts128to255Octets* – O Número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que possuem comprimento entre 128 e 255 bytes;
26. *RxPkts256to511Octets* - O Número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que possuem comprimento entre 256 e 511 bytes;
27. *RxPkts512to1023Octets* - O Número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que possuem comprimento entre 512 e 1024 bytes;
28. *RxPkts1024to1522Octets* - O Número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que possuem comprimento entre 1024 e 1522 bytes;
29. *RxOversizePkts* – O número de pacotes íntegros recebidos por uma porta que é maior que 1522 bytes (marcados) e 1518 bytes (não marcados). Este contador individual é incrementado para pacotes na faixa de 1523–1536 bytes inclusive, onde tanto este contador quanto o contador RxExcessSizeDisc são incrementados para pacotes de 1537 bytes e maiores;
30. *RxJabbers* – O número de pacotes recebidos por uma porta que é maior que 1522 bytes e possuem ou um erro de FCS ou um erro de alinhamento;
31. *RxAlignmentErrors* – O número de pacotes recebidos por uma porta que possuem um comprimento (excluindo os bits de enquadramento, porém incluindo os de FCS) entre 64 e 1522 bytes, inclusive, e possuem um FCS ruim com um número não integral de bytes;
32. *RxFCSErrors* – O número de pacotes recebidos por uma porta que possuem um comprimento (excluindo os bits de enquadramento, porém incluindo os de FCS) entre 64 e 1522 bytes, inclusive, e possuem um FCS ruim com um número integral de bytes;
33. *RxGoodOctets* – O número total de bytes em todos os pacotes íntegros recebidos por uma porta (excluindo os bits de enquadramento, porém incluindo os de FCS);
34. *RxDropPkts* – O número de pacotes íntegros recebidos por uma porta que foram descartados devido à falta de recursos (e.g., falta de buffers de entrada) ou foram descartados devido à falta de recursos antes que uma determinação da validade do pacote fosse possível de ser feita (e.g., transbordo de FIFO de recepção). O contador é somente incrementado se o erro de recepção não foi contado pelos contadores RxExcessSizeDisc, RxAlignmentErrors, ou RxFCSErrors;
35. *RxUnicastPkts* – O número de pacotes íntegros recebidos por uma porta que são endereçados à um endereço de unicast;
36. *RxMulticastPkts* – O número de pacotes íntegros recebidos por uma porta que são direcionados à um endereço de multicast. Este contador não inclui pacotes de multicast com erros ou pacotes de broadcast válidos;
37. *RxBroadcastPkts* – O número de pacotes íntegros recebidos por uma porta que são direcionados à um endereço de broadcast. Este contador não inclui pacotes de broadcast com erros ou pacotes de multicast válidos;
38. *RxSAChanges* – O número de vezes que o SA de pacotes íntegros recebidos foi alterado a partir do valor anterior. Uma contagem maior que 1 geralmente indica que a porta está conectada à uma rede baseada em repetidores.
39. *RxFragments* – O número de pacotes recebidos por uma porta que são menores que 64 bytes (excluindo os bits de enquadramento) e possuem ou um erro de FCS ou um erro de alinhamento;
40. *RxExcessSizeDisc* – O número de pacotes íntegros recebidos por uma porta que são maiores que 1536 bytes (excluindo os bits de enquadramento, porém incluindo os de FCS) e foram descartados devido ao comprimento excessivo. O contador RxOversizePkts individual é incrementado para pacotes na faixa de 1523–1536 bytes inclusive, onde tanto este contador quanto o contador RxExcessSizePkts são incrementados para pacotes de 1537 bytes e maiores;
41. *RxSymbolError* – O número total de vezes que um pacote com comprimento válido foi recebido em uma porta e pelo menos um símbolo de dados válido foi detectado.

O contador somente incrementa uma vez a cada evento da portadora e não incrementa na detecção de colisão durante o evento da portadora;

42. *RxPkts1523to2047Octets* – O número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que estão com comprimento entre 1523 e 2047 bytes;
43. *RxPkts2048to4095Octets* – O número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que estão com comprimento entre 2048 e 4095 bytes;
44. *RxPkts4096to8191Octets* – O número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que estão com comprimento entre 4096 e 8191 bytes;
45. *RxPkts8192to9728Octets* - O número de pacotes recebidos (incluindo pacotes com erro) que estão com comprimento entre 8192 e 9728 bytes;
46. *RxDiscard* – O número de pacotes íntegros recebidos por uma porta que foram descartados pelo Processo de Encaminhamento.

6 Controles Diversos na Interface Gráfica do Usuário Web

Estes controles estão localizados no Painel de Navegação sob o item “Tools” (ferramentas).

6.1 Arquivo de Configuração

Esta seção permite trabalhar com o script de configuração do CFIP.

O módulo de gerenciamento possui circuitos integrados na própria placa. Quando o CFIP é ligado, a rotina de bootstrap é carregada da EEPROM para a RAM. A rotina contém os parâmetros que foram anteriormente armazenadoa na EEPROM utilizando os comandos **write** e/ou **cfg write**. Estes parâmetros são armazenados na EEPROM na forma de script e durante a inicialização, os parâmetros de scritp são carregados na RAM. Estes parâmetros podem ser livremente alterados durante o tempo de execução, alterando os dados na RAM. Caso o SFIP seja desligado sem salvar a configuração atual (script) na EEPROM, a configuração original será restabelecida da EEPROM durante a próxima inicialização.

Exemplo de script pode ser observado na tela abaixo.

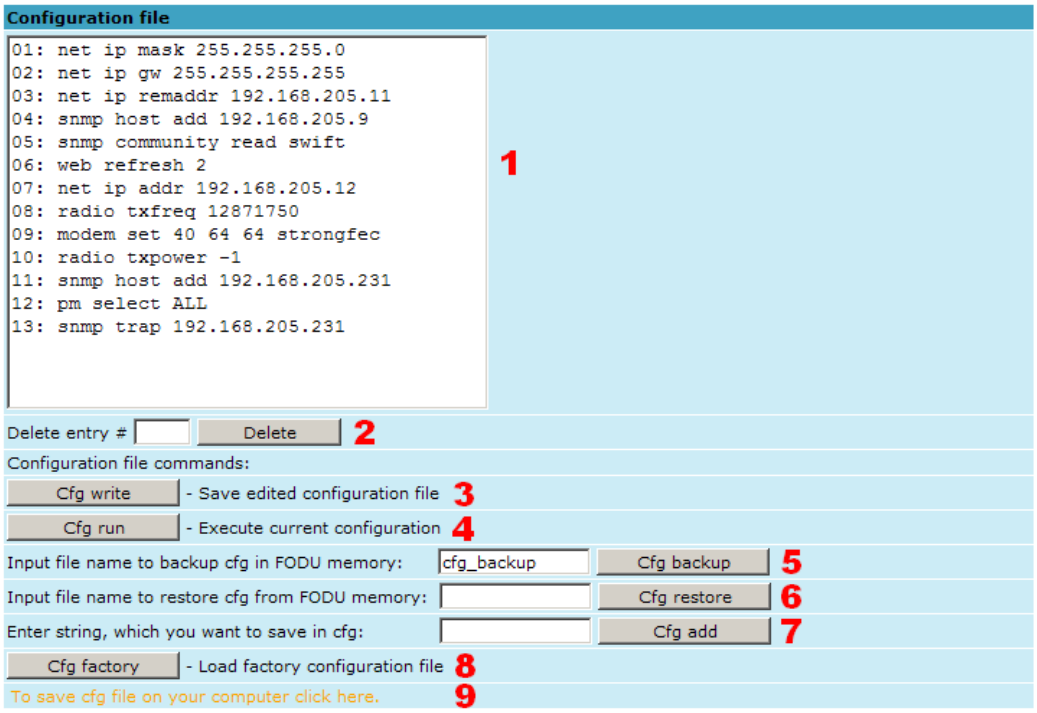
O script pode ser editado:

- uma string pode ser adicionada simplesmente digitando a string desejada (ver no. 7 na tela abaixo) ou executando comando na CLI ou na seção adequada da GUI Web (o script será complementado com a nova string ou a entrada da string será atualizada);
- uma string pode ser apagada ao digitar o número da linha apropriado (ver no. 2 na tela abaixo) ou utilizando “**cfg delete** <string#>” na CLI.

As alterações podem ser salvas na EEPROM pressionando o botão “Cfg write” (ver No. 3 na tela abaixo) ou pelo comando “**cfg write**” na CLI.

(!) Observação! Os parâmetros que não são especificados no script de configuração terão seus calores padrão quando o CFIP for reiniciado.

Explicação dos campos personalizados:



1. A janela apresenta o conteúdo do script de configuração. Os comandos contidos no script de configuração são executados a cada inicialização do sistema (linha de comando – ***cfg show***);
2. *Delete entry # (apagar entrada #)* – permite apagar uma linha específica do script de configuração. Você deve digitar o número representado no script de configuração para prosseguir com o apagamento e pressionar o botão 'Delete' – apagar- (linha de comando – ***cfg delete*** <*line*>);
3. *Save edited configuration file (salvar arquivo de configuração editado)* – para confirmar as alterações feitas, você deve gravar o script de configuração na EEPROM, caso contrário, as alterações não serão salvas (linha de comando – ***cfg write***);
4. *Execute current configuration (executar a configuração atual)* – executa os comantos contidos no script de configuração (linha de comando – ***cfg run***);
5. *Input file name to backup cfg in FODU memory (Digite o nome do arquivo backup cfg da memória do FODU* – permite escolher o nome do arquivo com o qual a atual configuração será salva na memória flash do CFIP (linha de comando – ***cfg backup*** <*file*>);
6. *Input file name to restore cfg from FODU memory (Digite o nome do arquivo restauração cfg)* – permite carregar o script de configuração anteriormente salvo como arquivo de backup (linha de comando – ***cfg restore*** <*file*>). Para visualizar o conteúdo da memória flash, vá para 'Tools --> Linha de comando' e digite 'tfs ls';
7. *Enter string, which you want to save in cfg (Entre a string que você deseja salvar em cfg* – permite a você digitar o comando desejado, o qual será adicionado no script de configuração como sendo sua última linha (linha de comando – ***cfg add*** <*cmdline*>);
8. *Load factory configuration file (Carregar arquivo de configuração de fábrica)* – Reinicializa a configuração carregando na EEPROM o script com os valores padrão. Este comando realiza as seguintes ações (na ordem a seguir):
    1. limpa o atual script da EEPROM,
    2. cria e armazena na EEPROM o novo script com os seguintes parâmetros:
        - net ip addr 192.168.205.10 ou 192.168.205.11 (conforme marcado no rótulo)
        - net ip remaddr 192.168.205.11 ou 192.168.205.10
        - net ip mask 255.255.255.0
        - net ip gw – 255.255.255.255 (default gateway - nenhum)
        - SNMP trap 255.255.255.255 (nenhum)
    3. reinicia o controlador de gerenciamento.

    (linha de comando – ***cfg factory***);
9. *To save cfg file on your computer click here (para salvar o arquivo cfg no seu computador clique aqui)* – permite baixar o script de configuração e salvá-lo em seu disco rígido.

Comandos adicionais para edição de script na interface serial / Telnet	
Comando	***Descrição***
Cfg load	Carrega o script de configuração da EEPROM na RAM.
Cfg clear	Limpa o script armazenado na RAM.

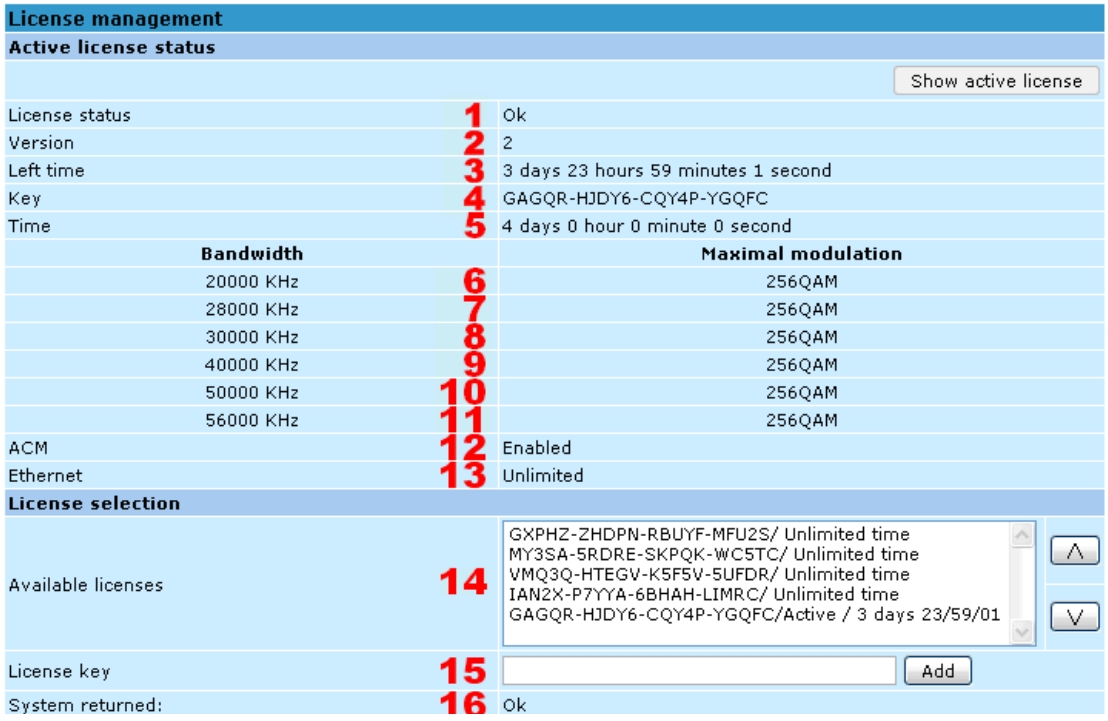
Cfg insert *<line> <cmdline>*	Insere a linha de comando digitada com o número de linha especificado no script de configuração armazenado na RAM.
Cfg cmd *<file with commands>*	Reinicializa o controlador de gerenciamento da CPU e carrega o script de configuração do arquivo especificado.
Cfg group	Agrupa comandos no script de configuração.

6.2 Gerenciamento de Licença

O gerenciamento de licença permite especificar parâmetros de transmissão de dados e funcionalidades para um período de tempo específico ou para um tempo indeterminado.

O CFIP sem a opção de licença irá operar com plena funcionalidade, porém o CFIP com a opção de licença porém sem as licenças ativadas irá operar com o mínimo de funcionalidade (largura de banda de 14MHz, modulação 4QAM, sem ACM). A funcionalidade pode ser expandida utilizando a chave de licença apropriada.

Explicação dos campos:

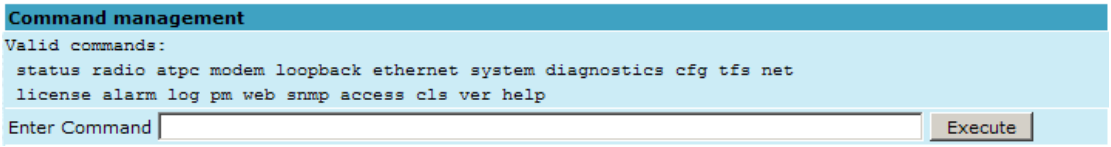


1. *License status (estado da licença)* – apresenta se a CPU de gerenciamento foi capaz de ler os dados da licença;
2. *Version (Versão)* – apresenta qual versão da licença ela é. 1 – Licença sem limitação da taxa Ethernet, 2 – Licença com limitação da taxa Ethernet;
3. *Left time (tempo restante)* – apresenta quanto tempo resta para a licença ativa;
4. *Key (chave)* – apresenta a licença atualmente ativa;
5. *Time (tempo)* – apresenta o tempo total para a licença ativa;
6. *20000 KHz* – apresenta a máxima modulação que pode ser utilizada com a largura de banda do canal de 20 MHz;
7. *28000 KHz* – apresenta a máxima modulação que pode ser utilizada com a largura de banda do canal de 28 MHz;
8. *30000 KHz* – apresenta a máxima modulação que pode ser utilizada com a largura de banda do canal de 30 MHz;
9. *40000 KHz* – apresenta a máxima modulação que pode ser utilizada com a largura de banda do canal de 40 MHz;

10. *50000 KHz* – apresenta a máxima modulação que pode ser utilizada com a largura de banda do canal de 50 MHz;
11. *56000 KHz* – apresenta a máxima modulação que pode ser utilizada com a largura de banda do canal de 56 MHz;
12. *ACM* – apresenta se a modulação e codificação adaptativa (ACM) são permitidas para a licença ativa;
13. *Ethernet* – apresenta a limitação de taxa Ethernet para a chave de licença atualmente selecionada;
14. *Available licenses (licenças disponíveis* – apresenta a lista das licenças. Para ativar qualquer licença, selecione-a. o botão "Add" (adicionar) irá se transformar em "Activate" (ativar), o qual deve ser pressionado;
15. *License key (chave da licença)* – permite entrar uma chave de licença. Ao entrar com uma chave de licença duas vezes a mesma é ativada;
16. S*ystem returned (retorno de Sistema)*- no caso de erro ou digitação incorreta de parâmetros, ou outros problemas na página – a mensagem de informação é apresentada aqui. Caso contrário, ela diz "Ok".

6.3 Linha de comando

Na linha de comando você é capaz de executar todos os comandos para gerenciar o CFIP Lumina a qual está disponível através da interface serial / telnet. Esta caixa de diálogo traduz comandos para comandos Telnet e envia-os para o dispositivo. A tela inicial apresenta a você os comandos disponíveis. Para visualizar auxílio com um comando, digite "<command> **?**", onde <command> representa o comando específico.



Comandos adicionais do prompt de comandos	
Comando	***Descrição***
Cls	Limpa a tela.
Help <*command*>	Fornece mensagens de auxílio para os comandos.

6.4 Sistema de Arquivos

O programa utilizado pelo controlador de gerenciamento do CFIP é organizado em arquivos, os quais são armazenados no disco Flash.

Arquivos de configuração do firmware e da inicialização

Os seguintes arquivos são necessários para iniciar o CFIP:

– Arquivo 'boot.ini' – arquivo de configuração de inicialização de dispositivo. Este arquivo é um arquivo texto e contém o nome do arquivo de firmware que deve ser executado na inicialização. O nome pode ser livremente alterado, porém seu nome padrão é 'boot.ini'; a seguir, presume-se que este arquivo possua seu nome padrão. O fato mais importante relativamente a este arquivo é que ele deve ser carregado com os flags de atributo ´B' e 'e' (os flags diferenciam letras maiúsculas / minúsculas!), somente então ele será tratado como um script executivo.

Flags de atributo para o arquivo 'boot.ini':
B – execução de query na inicialização; **e** – script executivo
Para informação sobre como carregar arquivos no disco Flash, favor referir-se ao ***Capítulo 7***.

- Arquivo Firmware – este arquivo é o principal executável do firmware para o modelo específico de CFIP. O nome de arquivo pode ser livremente alterado, porém seu nome padrão conterá a versão e o modelo CFIP, e.g., 'cfipl000.elf.ezip'. O fato mais importante relativamente a este arquivo é que ele deve ser carregado com os flags de atributo 'E' e 'c', caso contrário, este arquivo não será utilizado como o firmware.

  Flags de atributo para o arquivo de firmware:

  E – executável binário; **c** – comprimido

Observações:

- Os arquivos são carregados do PC para o disco Flash utilizando TFTP/FTP (via porta de gerenciamento Ethernet), ou utilizando o protocolo Xmodem (via porta serial RS232), para mais informações sobre carregamento de arquivos favor referir-se ao ***Capítulo 7***; os arquivos de backup de configuração são criados pelo sistema de gerenciamento do CFIP.
- O disco flash pode também armazenar outros arquivos, por exemplo – versões anteriores do firmware, arquivos de backup de configuração, - até 7.7 Mb (aproximadamente 11 arquivos de firmware).
- Os flags de atributo para os arquivos diferenciam letras maiúsculas / minúsculas .
- Os nomes de arquivos podem ser alterados, porém é muito importante que o arquivo possua os flags de atributo necessários; caso contrário, o arquivo não será utilizado nem como firmware ou como arquivo do tipo 'boot.ini'.
- Não existem extensões de arquivo no sistema de arquivos; qualquer arquivo, quando editado, é tratado como um arquivo de texto ASCII.
- Ao carregar o arquivo, caso o disco Flash armazene um arquivo com o mesmo nome do arquivo sendo carregado, ele será sobre-escrito pelo novo arquivo.

Arquivos de backup de configuração

Ao utilizar o comando '*cfg backup <filename>*', o usuário pode criar o arquivo de backup da atual configuração do CFIP. O arquivo de backup de configuração é um arquivo texto e, quando criado, contém o script da atual configuração co CFIP, - o mesmo script de configuração que foi armazenado na EEPROM. Favor referir-se ao ***Capítulo 7*** para mais informações sobre o script de configuração.

Os arquivos de backup de configuração são armazenados no disco Flash, onde podem ser editados ou baixados para o PC. O arquivo de backup de configuração pode ser aplicado em tempo real , digitando consecutivamente os comandos '*cfg restore <filename>*' e '*cfg run*'. Observação: a configuração restabelecida a partir do arquivo não é armazenada em EEPROM e, desta forma, irá ser perdida durante a inicialização do CFIP. Para salvá-la na EEPROM, utilize o comando *'write'.*

O usuário pode criar e salvar vários arquivos de configuração para rapidamente convertê-los para outras configurações de CFIP.

Trabalhando com arquivos

Os seguintes comandos objetivam operar com os arquivos armazenados no disco Flash no controlador de gerenciamento.

tfs edit <file>	Edita o arquivo especificado. Este comando é aplicado para editar arquivos de backup de configuração e arquivo de configuração de inicialização (boot.ini). Por exemplo, *edit boot.ini,Be* – o arquivo 'boot.ini' será aberto para edição. 'Be' especifica que este arquivo será salvo com os atributos 'B' e 'e'. Caso se deseje modificar o arquivo boot.ini, ele deve sempre ser aberto especificando os flags 'B' e 'e' conforme o exemplo acima, garantindo que aquele arquivo seja salvo com estes atributos (flags). Para fechar o arquivo e salvar as alterações, pressione Ctrl+Z, para fechar o arquivo sem salvar as alterações, pressione Ctrl+Q. Os arquivos de backup de configuração não requerem atributos específicos.
tfs ls	Apresenta a lista de arquivos armazenados no disco Flash e o número de bytes, tanto livres quanto utilizados pelos arquivos. 'tfs dir' também pode ser utilizado.
tfs cat <nomearquivo>	Apresenta o conteúdo de um arquivo texto. 'tfs type' também pode ser utilizado.
tfs del <nomearquivo>	Apaga o arquivo especificado do disco Flash. 'tfs rm' também pode ser utilizado.

6.5 Comandos de Segurança

Informações gerais

O servidor Telnet suporta somente um usuário, o servidor web suporta até 32 usuários simultâneos. Por padrão, o nome de usuário e senha para o servidor Web, servidor FTP e terminal Telnet é:

- Username (nome de usuário - login): *admin*
- Password (senha) : *changeme*

O nome de usuário e a senha podem ser alterados na GUI Web "System configuration → User configuration"

Comando '***access set*** *<username> <password> [plaintext]*'.

Observe a digitação em letra maiúscula e minúscula: ela deve ser considerada para a senha!

As senhas podem conter espaços; caso utilize espaço(s) a senha deve ser digitada entre aspas.

Para Telnet, FTP e a GUI Web a senha pode ser alterada digitando o comando de segurança '***access set*** *<username> <password> [plaintext]*' enquanto conectado e então salvando a configuração em EEPROM utilizando o comando '*write*'.

Para finalizar a sessão Telnet, pressione Ctrl+D.

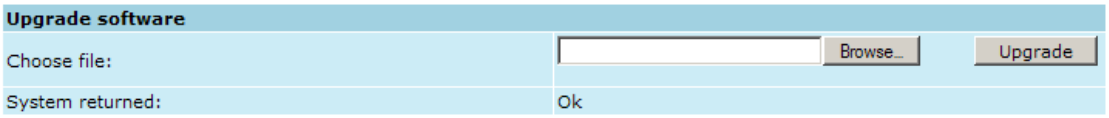
(!) A conta "guest" (convidado) não é capaz de alterar sua senha de acesso.

(!) A especificação da senha deve sempre ser seguida pelo procedimento de salvar o script de configuração (utilizando o comando "**cfg write**"); caso contrário, a senha inserida será ignorada após a inicialização da unidade.

7 Atualização do Programa

De forma a simplificar o processo de atualização do programa, a SAF Tehnika proporciona um pacote de atualização especial, na medida em que uma nova versão esteja disponível. Este pacote de atualização é disponível na forma de um arquivo (e.g. zip), o qual inclui arquivo de firmware (com a extensão *.elf.ezip), arquivo de configuração de boot (com a extensão *.ini) e outros arquivos necessários para o processo de atualização. Para receber o pacote de atualização, favor constatar seu distribuidor SAF Tehnika.

O principal método para atualização de programa é pela GUI Web, a qual automatiza todo o processo de atualização do programa. Para executar a atualização do programa a partir da GUI Web, , favor ir para "Configuration → System configuration" e na seção "Upgrade software" pressione o botão "Browse…" e localize o arquivo de atualização do programa (e.g. cfipl000.elf.ezip) em seu disco rígido (ver Capítulo 4.2.4 para explicações detalhadas sobre a atualização pela GUI Web).



Adicionalmente, existem várias outras formas do usuário atualizar o programa de gerenciamento do CFIP através do carregamento do arquivo adequado do firmware para o disco Flash do CFIP Lumina e posterior edição do arquivo de configuração de boot, caso necessário. O carregamento do arquivo pode ser realizado:

- via porta de gerenciamento Ethernet utilizando o pacote de atualização,
- via porta de gerenciamento Ethernet utilizando FTP,
- via porta de gerenciamento Ethernet utilizando TFTP, ou

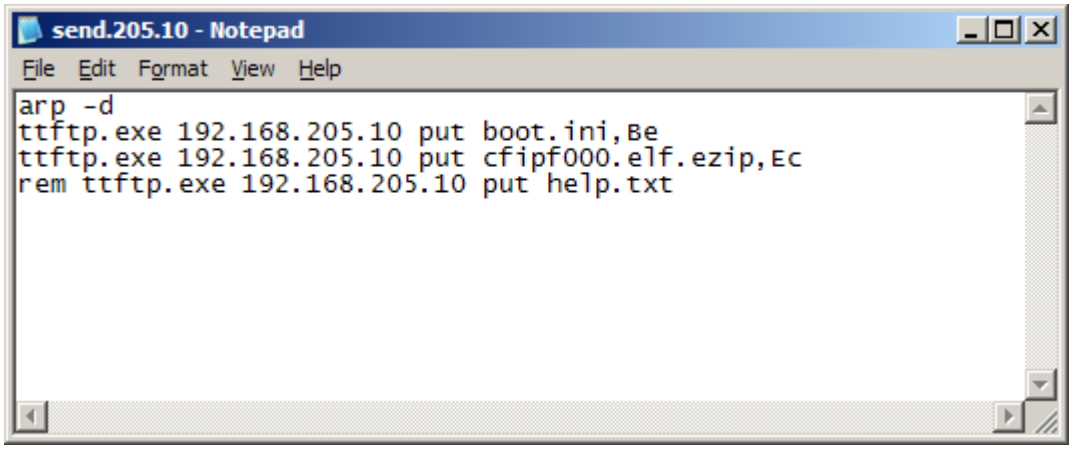
  via porta serial RS232 utilizando o protocolo Xmodem.

Os capítulos a seguir descrevem outros métodos para atualização do programa.

7.1 Atualização do Programa com o Pacote de Atualização

Para atualizar o programa do CFIP utilizando o pacote de atualização, proceda conforme segue:

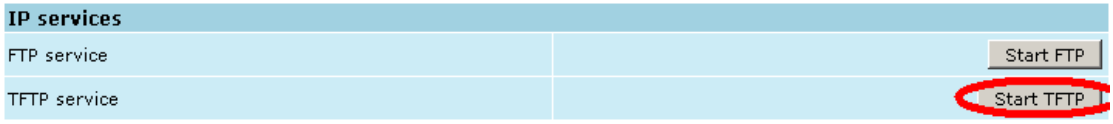
- Descompactar o pacote;
- Alterar o endereço IP do CFIP IP para 192.168.205.10, *ou* editar os arquivos 'send.205.xx' substituindo "192.168.205.10" pelo endereço IP real do CFIP;



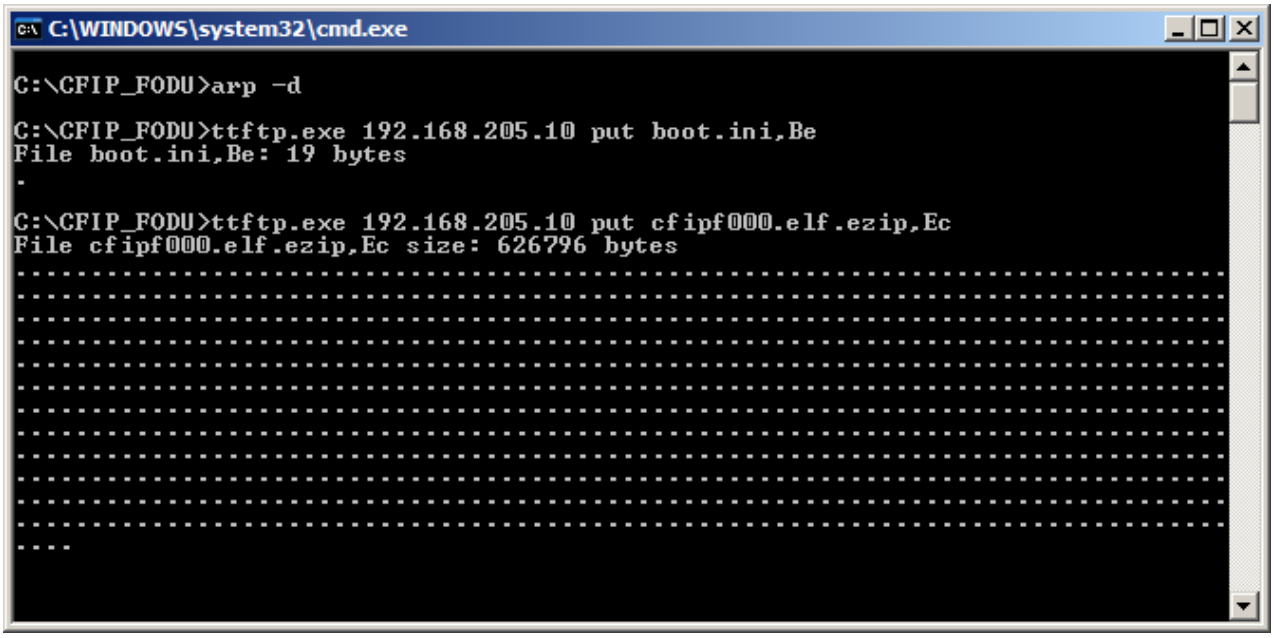
  - **arp –d** *ip_addr* [*if_addr*] apaga o host especificado por ip_addr. Caso exista outro host com endereço IP duplicado na rede, a cache ARP pode ter ficado com o endereço MAC de outro computador. **arp –d** é utilizado para apagar uma entrada que possa estar incorreta. Por padrão, nenhum host é especificado.

- ***rem** ttftp.exe 192.168.205.10 put help.txt o prefixo faz ignorar a execução de comando*
- *ttftp.exe 192.168.205.10 put cfipl000.elf.ezip,Ec* carrega o arquivo de firmware denominado 'cfipl000.elf.ezip' com os flags de atributo 'E' e 'c' para o host CFIP com o endereço IP 192.168.205.10.

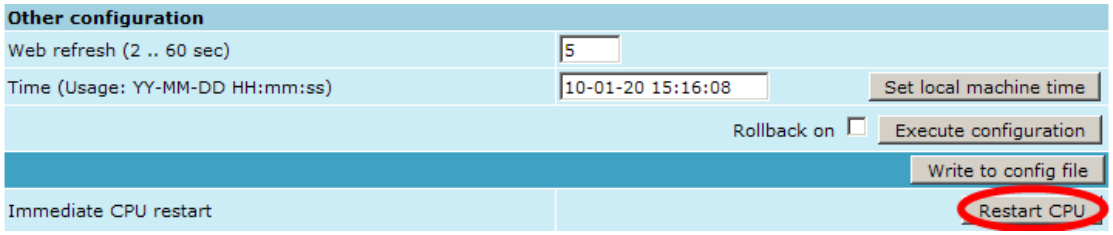
– Inicia o TFTP em ambos os lados do enlace em 'Configuration → IP configuration':



– Execute 'send.205.xx.cmd' para realizar a atualização, onde „xx" representa o último número do endereço IP real do CFIP. Em caso de memória cheia, o carregamento irá parar e uma mensagem de erro será apresentada. Neste caso, o usuário deve primeiro apagar alguns arquivos para liberar espaço suficiente na memória do disco Flash do CFIP. A tela do processo de atualização é apresentada abaixo:



– Para ativar o novo firmware, primeiramente reinicialize a CPU de gerenciamento do lado remoto do enlace do CFIP Lumina e então o lado local do CFIP Lumina (o fluxo do tráfego não será interrompido) em 'Configuration → System configuration':



7.2 Carregamento de arquivo via Porta de Gerenciamento Ethernet (TFTP)

Supondo que os parâmetros IP do CFIP estejam adequadamente configurados, proceda conforme segue:

1. Conecte o CFIP à rede ou diretamente ao PC;
2. Certifique-se de que o TFTP está sendo executado no CFIP (por padrão, o TFTP é desabilitado); para executar o TFTP no CFIP, conecte ao CFIP com um cliente Telnet e digite o seguinte comando: '*start tftp*';

3. Execute o programa que habilita a utilização do serviço TFTP, por exemplo, o interpretador de comandos (cmd.exe) caso você esteja utilizando o Windows, ver ***Figura 7.1***;
4. Por exemplo, para carregar o arquivo de firmware 'cfip000.elf.ezip' com os flags de atributo 'E' e 'c', digite o comando:

tftp –i 192.168.205.11 put C:\files\cfipl000.elf.ezip cfipl001.elf.ezip,Ec

onde:

'-i' – chave que especifica qual arquivo deve ser transferido no modo de transferência de imagem binária;

'192.168.205.11' – Endereço IP da porta de gerenciamento Ethernet do CFIP (host);

'C:\files\cfipl000.elf.ezip' – arquivo do firmware (fonte);

'cfipl001.elf.ezip' – nome do arquivo na memória Flash do CFIP (destino);

'Ec' – flags de atributo 'E' e 'c'; os flags de atributo são separados do nome do arquivo ou da fonte com vírgula (somente uma vírgula e nenhum espaço) e não existem vírgulas ou espaços entre os flags;

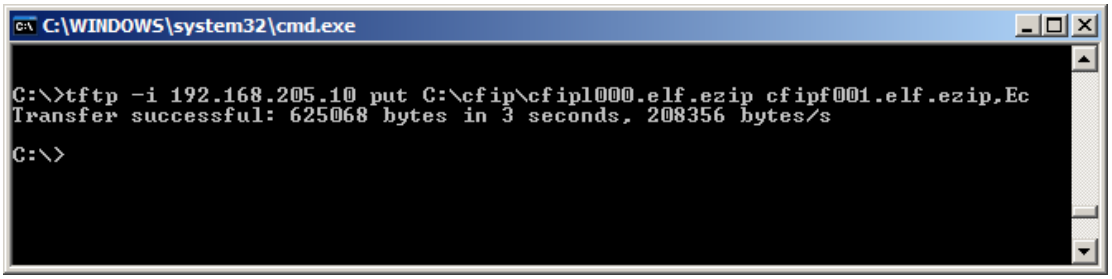


Figura 7.1.*Interpretador de comandos cmd.exe*

5. Caso o arquivo carregado seja muito grande (como um arquivo de firmware), é recomendável degragmentar o disco Flash. Utilize o comando '*tfs clean*' a partir do terminal Telnet ou ASCII para realizar a defragmentação.

6. Caso o arquivo carregado seja o arquivo de firmware que deva ser utilizado pelo CFIP, é necessário editar o arquivo 'boot.ini' apagando a entrada contendo o nome do arquivo velho e escrevendo o nome do arquivo do novo firmware; O arquivo 'boot.ini' deve ser salvo com os flags 'B' e 'e' (atributos de arquivo). Para maiores informações sobre como editar arquivos, favor referir-se ao capítulo *Trabalhando com arquivos* no ***Capítulo 6.4***.

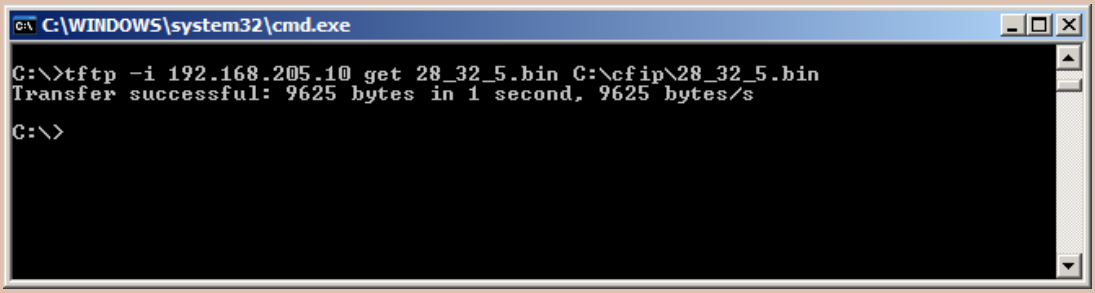
(!) Para copiar arquivo do disco Flash do CFIP para o disco rígido do PC via TFTP, utilize o seguinte comando:

tftp -i 192.168.205.11 get filename destination_filename

onde

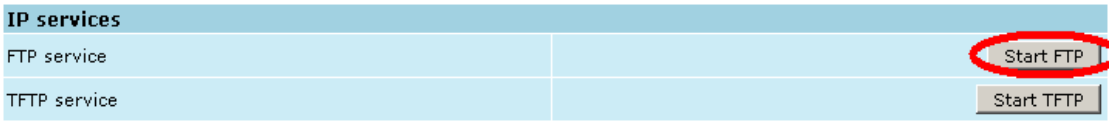
'192.168.205.11' – endereço IP da porta do CFIP (host);

'filename' – arquivo a ser copiado do CFIP para o PC; 'destination_filename' – caminho de destino onde será salvo o arquivo no disco rígido do PC.



7.3 Carregamento do arquivo via Porta de Gerenciamento Ethernet (FTP)

Antes de carregar o arquivo via FTP, certifique-se de que o serviço do servidor FTP do CFIP esteja sendo executado. Para iniciá-lo, vá para 'Configuration → IP configuration' na GUI Web e pressione 'Start FTP':



1. Abra a janela de comando.
2. Inicialize o cliente FTP digitando o comando "***ftp***" (aparecerá o prompt "*ftp>*").
3. Conecte ao servidor FTP do CFIP utilizando o comando "***open*** *<CFIP_IP_address>*". Digite o nome do usuário e a senha quando solicitado (por padrão, o nome de usuário é *admin* e a senha é *changeme*).
4. Digite o comando "***type binary***" para certificar-se de que o modo de transferência binária está selecionado.
5. Utilize o comando "***send*** *<local file – arquivo local> <remote file – arquivo remoto>, <flags>*" para atualizar os arquivos do disco Flash do CFIP. Por exemplo:

send c:\boot.ini boot.ini,Be

Utilize os flags 'E' e 'c' no caso do arquivo ser um arquivo de firmware; caso o arquivo seja um arquivo de configuração de boot (boot.ini), os flags devem ser 'B' e 'e' ('**Be**'); os flags para arquivos de backup de configuração não podem ser especificados.

Utilize o comando "***ls***" para listar os arquivos no disco Flash do CFIP.

Utilize o comando "***delete*** *<filename – nome do arquivo>*" para apagar o arquivo do disco Flash do CFIP.

6. Proceda com os passos 5. e 6. no ***Capítulo 7.1***.

Você também pode utilizar qualquer cliente FTP que você deseje.

7.4 Carregamento de Arquivo via Porta Serial (Xmodem)

O carregamento de arquivo via porta serial leva muito mais tempo quando comparado com o TFTP e somente deve ser utilizado no caso de indisponibilidade da conexão Ethernet com o sistema de gerenciamento do CFIP, ou quando não iniciar normalmente.

1. Conectar a console ASCII na porta serial do CFIP, estabeleça uma conexão com as seguintes propriedades: Bits por segundo: 19200; Bits de dados: 8; Paridade: nenhuma; Bits de parada: 1; Controle de fluxo: nenhum; caso esteja utilizando o programa 'Hyper Terminal', favor referir-se ao ***Capítulo 2.3.1*** para informações sobre como realizar a conexão.
2. Digite 'restartcpu' e, enquanto o CFIP está inicializando, pressione qualquer tecla quando aparecer o prompt 'boot.ini?'. Isto irá parar a execução do arquivo de script 'boot.ini' e o CFIP permanecerá no modo MicroMonitor. Este é o modo de inicialização do sistema que permite carregar o firmware do sistema de gerenciamento;

   Observação: Enquanto você estiver no modo MicroMonitor, o prompt 'uMON>' será apresentado, ao invés do prompt normal com o nome do CFIP (padrão 'SAF>').
3. No modo MicroMonitor digite o seguinte comando:

   xmodem –cd –F <file_path-no_flags> -f Ec

   onde

<file_path-no_flags> - nome do arquivo sem flags especificados

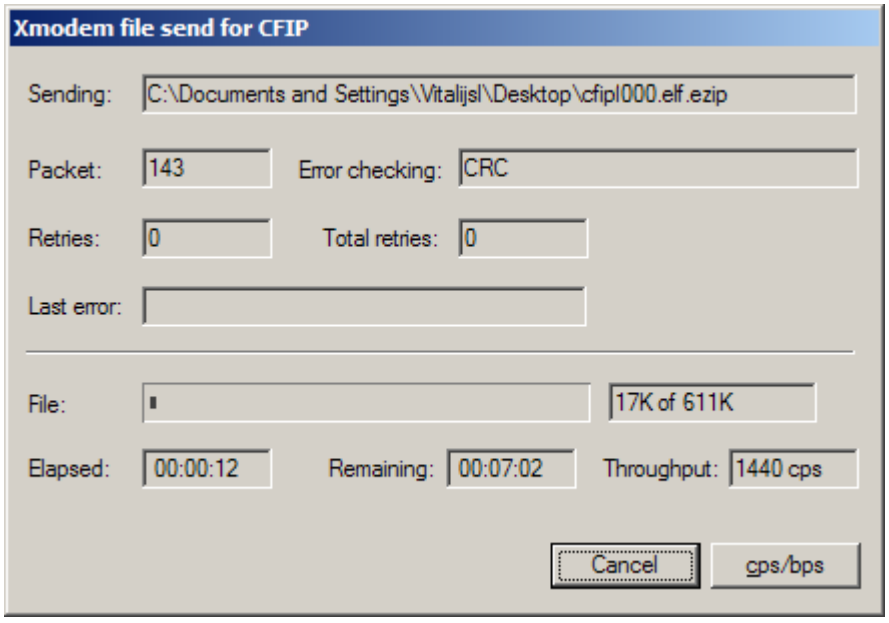
'**Ec**' – flags de arquivos, no caso de arquivo de firmware, os flags - 'E' e 'c' devem ser utilizados; caso o arquivo seja de configuração de boot (boot.ini), os flags devem ser'**Be**' ('B' e 'e'); os flags para arquivos de backup não podem ser especificados, neste caso, o comando será

xmodem –cd –F <file_path-no_flags>

Após a execução do comando xmodem, preceda como próximo passo.

4. Utilize o programa de emulação de terminal com a função de carregamento de arquivo, tal como *Hyper Terminal* (no Windows) para carregar o arquivo de firmware para o CFIP como uma imagem binária (utilize o modo de transferência binária), utilizando o protocolo *Xmodem*.

   Caso você esteja utilizando o *Hyper Terminal*, proceda conforme segue: a partir do menu, selecione 'Transfer→Send File…', então selecione o arquivo e, na caixa 'protocol' selecione o protocolo *Xmodem* e pressione o botão 'Send'. A seguinte caixa deve aparecer:



Quando o carregamento estiver completado, as seguintes informações serão apresentadas (***Figura 7.2.***):

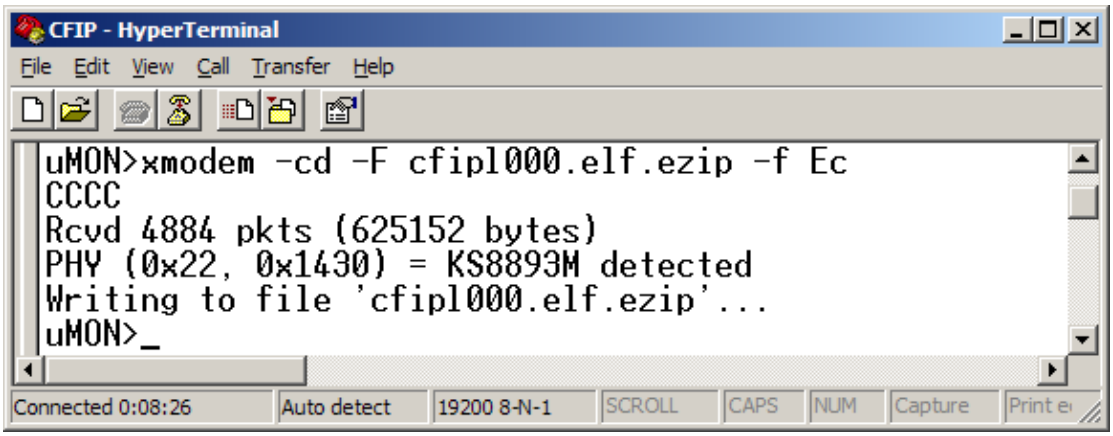


Figura 7.2.

5. Digite o comando '*reset*' para sair do modo MicroMonitor e reinicializar o CFIP.
6. Proceda com os passos 5. e 6. no ***Capítulo 7.1***.

8 Protocolo Discovery do CFIP

O protocolo Discovery (de descobrimento) é um protocolo de Rede da camada 3. Esta característica permite obter informações de dispositivos conectados ao CFIP. O protocolo descobre o endereço IP e versão de programa da unidade conectada ao CFIP. O protocolo Discovery utiliza pacotes UDP enviados pela porta 78.

O Protocolo Discovery pode ser útil, quando o endereço IP do dispositivo conectado for desconhecido, e não existir a possibilidade de estabelecer conexão através da porta de gerenciamento serial, de forma a descobrir seu endereço IP.

8.1 Procedimento de Descobrimento da Unidade CFIP

De forma a descobrir o endereço IP e a versão do programa da unidade CFIP, proceda com os seguintes passos:

- Conecte seu PC à unidade CFIP através da interface PoE
- Descarregar o Protocolo Discovery (disponível na página da web saftehnika.com na seção **"Download→Tools"** (é necessário registrar-se))
- Abra a janela cmd em seu PC (Vá para "Start->Run.." e digite "cmd")
- Verifique se o endereço IP de seu adaptador Ethernet está conectado à unidade CFIP executando o comando "ipconfig"
- Navegue até a pasta que contém o Protocolo de Descobrimento anteriormente descarregado e descompactado utilizando o comando "cd"
- Agora os comandos do Protocolo Discovery podem ser executados (e.g. "dp sight <scan_addr>", onde <scan_addr> deve ser substituído pelo endereço IP do adaptador Ethernet de seu PC.)

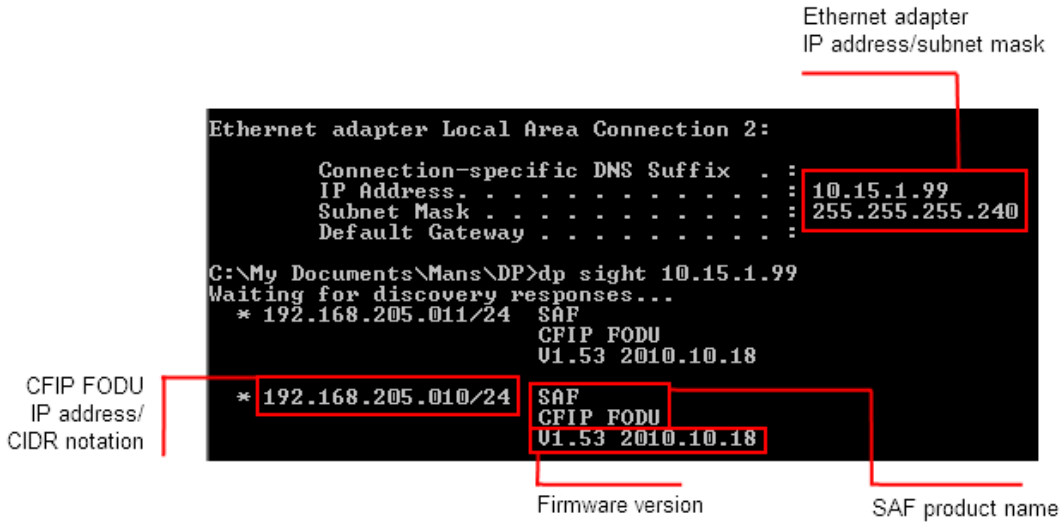
Comandos do Protocolo Discovery:

Comandos do protocolo Discovery	
Comando	**Descrição**
dp sight <local_addr>	Permite encontrar o endereço IP e versão do firmware da unidade CFIP sem conhecer a sub-rede IP.
dp scan <local_addr> <scan_addr>	Este comando obtém as informações sobre a sub-rede especificada. Ele envia pacotes de descobrimento para o endereço de broadcast <scan_addr> e retorna o endereço IP e versão do firmware da unidade CFIP.
dp remote <local_addr> <remote_addr> <scan_addr>	Permite encontrar o endereço IP e versão do firmware da unidade remota. Este procedimento permite contornar os roteadores pois os pacotes de resposta são pacotes unicast.

8.2 Exemplos de Desempenho do Protocolo Discovery

8.2.1 Descoberta de endereço IP e Versão de Firmware no caso de desconhecimento da sub-rede da Unidade CFIP

Para este propósito, o comando “dp sight <local_addr>” deve ser executado em ‘cmd’. Ao invés de <local_addr> coloque o endereço IP do adaptador Ethernet de seu PC que está conectado à unidade CFIP. Referir-se à figura abaixo como exemplo.



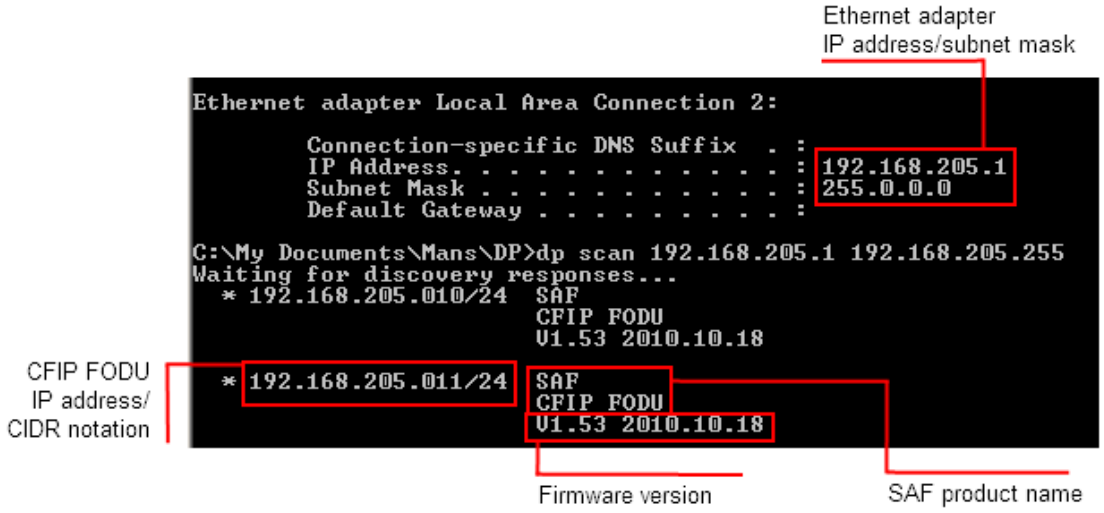
(!) Observar que os endereços IP do adaptador Ethernet e do CFIP podem pertencer a diferentes sub-redes. Este comando envia mensagens de Discovery no endereço de broadcast 255.255.255.255 para todos os dispositivos da rede. Todos os dispositivos CFIP conectados a esta rede respondem com seu próprio endereço IP / notação CIDR e versão de firmware.

A notação CIDR (prefixo de roteamento) esta relacionada com a máscara de endereçamento que é necessária para gerenciar a unidade CFIP. O endereço IP do adaptador Ethernet de seu PC e a unidade CFIP devem ser da mesma sub-rede para permitir o gerenciamento da unidade CFIP. Na tabela abaixo, alguns exemplos são dados para a notação CIDR e a relação com a máscara de sub-rede.

Notação CIDR	Máscara de Rede
/24	255.255.255.0
/25	255.255.255.128
/26	255.255.255.192
/27	255.255.255.224
/28	255.255.255.240
/29	255.255.255.248
/30	255.255.255.252

8.2.2 Descoberta de endereço IP e Versão de Firmware no caso de conhecimento da sub-rede da Unidade CFIP

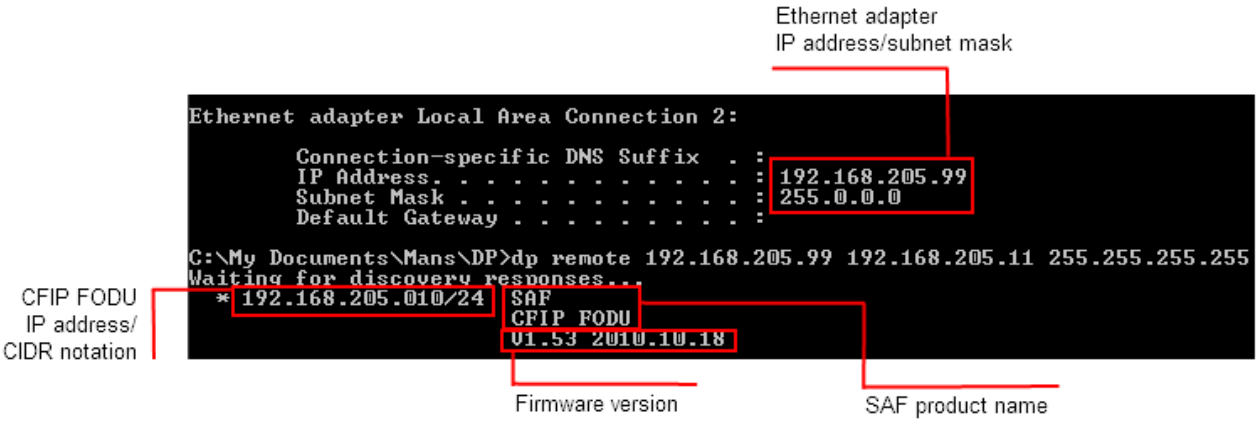
Para este propósito, utilize o comando “dp scan <local_addr> <scan_addr>” executado no ‘cmd’. Ao invés de <local_addr> coloque o endereço IP do adaptador Ethernet de seu PC que está conectado à unidade CFIP e ao invés de <scan_addr> coloque o endereço de broadcast da sub-rede especificada. Referir-se à figura abaixo para exemplo.



(!) Observe que o endereço IP do adaptador Ethernet deve pertencer à mesma sub-rede que as unidades CFIP, i.e. a sub-rede das unidades CFIP deve ser conhecida. A máscara de sub-rede do adaptador Ethernet e das unidades CFIP pode diferir. Este comando envia mensagens de descobrimento em endereços de broadcast especificados para todos os dispositivos na sub-rede especificada. Todos os dispositivos CFIP da sub-rede respondem com seus próprios endereços IP / notação CIDR e versão de firmware.

8.2.3 Descoberta de Endereço IP e Versão de Firmware da Unidade CFIP Remota no caso de Conhecimento de um endereço IP das Unidades Remotas

Para este propósito, utilize o comando "dp remote <local_addr> <remote_addr> <scan_addr>" executado no 'cmd'. Ao invés de <local_addr> coloque o endereço IP do adaptador Ethernet de seu PC que está conectado ao roteador / unidade CFIP. Ao invés de <remote_addr> coloque o endereço IP de uma das unidades CFIP remotas que você conhece. Ao invés de <scan_addr> coloque o endereço de broadcast. Referir-se à figura abaixo para exemplo.

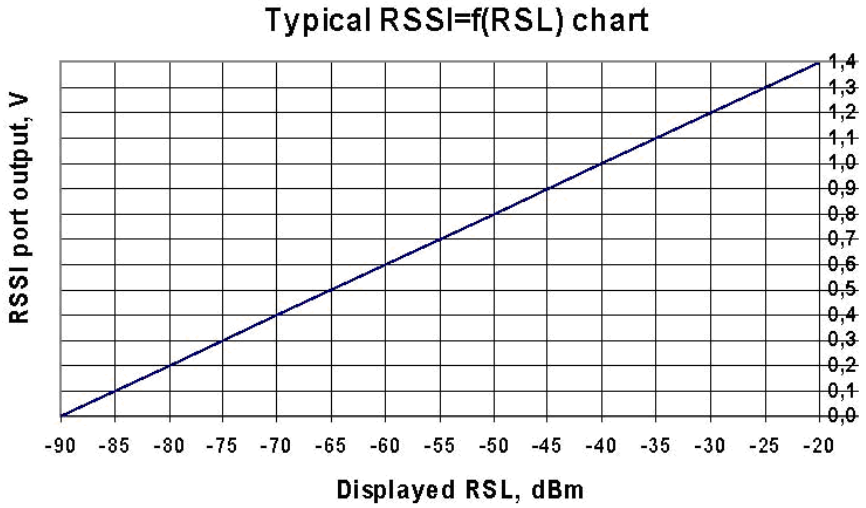


(!) Observar que um endereço IP das unidades remotas CFIP deve ser conhecido. O host remoto envia pacotes de descobrimento para o endereço de broadcast especificado e as respostas são entregues ao host local. Isto permite descobrir o endereço IP e versão de firmware dos dispositivos vizinhos de um dispositivo remoto conhecido. O contorno do roteador é possível pois os pacotes da resposta são unicast.

9 Porta RSSI

A porta RSSI (Received Signal Strength Indicator – Indicador de Intensidade do Sinal Recebido) é utilizada para ajustar o alinhamento da antena para melhor desempenho (tanto para ajuste grosso quanto para ajuste fino); Isto pode ser feito utilizando um multímetro digital conectado à porta RSSI. A saída da porta RSSI é uma tensão DC e varia dependendo do nível do sinal recebido.

O gráfico a seguir apresenta uma típica relação entre o nível do sinal recebido (Rx level) apresentado pelo CFIP versus a tensão de saída da porta RSSI (RSSI – Indicador de Intensidade do Sinal Recebido). A porta RSSI está localizada no FODU. O nível Rx avaliado possui um erro de +/-2 dBm.



Displayed RSL, dBm	RSSI, V
-90	0
-85	0,1
-80	0,2
-75	0,3
-70	0,4
-65	0,5
-60	0,6
-55	0,7
-50	0,8
-45	0,9
-40	1
-35	1,1
-30	1,2
-25	1,3
-20	1,4

10 Descrição dos Pinos

10.1 Conector ODC

A interface óptica do CFIP Lumina é disponível utilizando um conector ODC. A descrição dos pinos é apresentada na Figura 9.1.

Figura 9.1. *Descrição dos pinos do conector ODC do CFIP Lumina*

10.2 Conector BNC Duplo (Twin BNC)

O conector BNC duplo é utilizado para a porta serial RS-232. Cabo conversor RS-232 – USB pode ser utilizado. A descrição dos pinos é apresentada na figura abaixo.

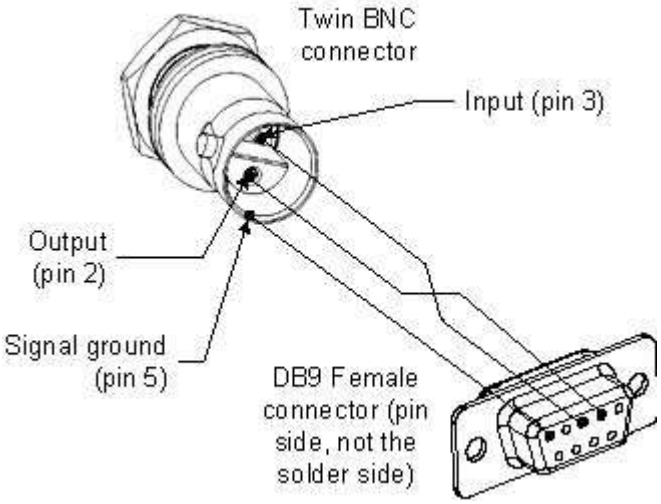


Figura 9.2. *Descrição dos pinos porta RS-232, os números dos pinos referem-se ao conector fêmea DB9*

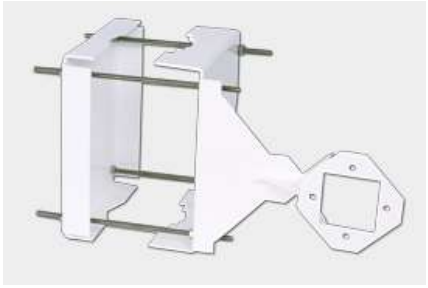
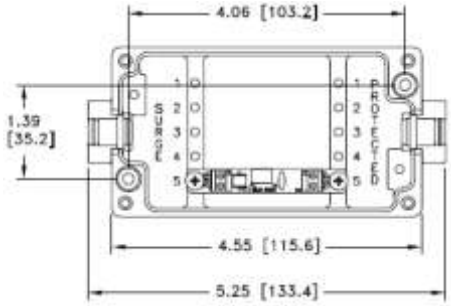
10.3 Conector de alimentação DC

O conector de alimentação DC pode ser conectado em qualquer arranjo preferencial:

Figura 9.2. *Numeração dos pinos do soquete RJ-45*

11 Acessórios Disponíveis

FODU conector RJ-45 8 vias blindagem sólido P/N FOACNR02	Guia de onda flexível 13/15GHz 60cm UBR-PBR P/N C15WF201
Guia de onda flexível 18/23GHz 2ft/6 P/N C22WF201	O-ring – vedador de borracha para colocação entre a antena 0.25m e o FODU CLAOR001
Equipamento de teste (Ver lista de equipamentos de teste disponíveis abaixo)	Conjunto de teste para 24GHz C24TST02
Atenuador coaxial 40 dB P/N CLA40A01	OMT adaptado SAF para antena Comhat 0.3/0.6/1.2m para polarização dupla C07OMT01

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Cabo RSSI para alinhamento ODU 1m BNC – 2 plugues
P/N CLGCRS01</td><td>Suporte de montagem CFIP FODU
(para 1xFODU P/N: CLGRFB05;
para 2xFODU P/N: CLGRFB06)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Conector BNC duplo ODU G108A para porta de console RS-232 para FODUs
P/N FOACNT01</td><td>Transceptor MM SFP 850nm 1000Base-SX 3.3V
P/N: I0AMOM01
Transceptor SM SFP 1310nm 1000Base-LX 3.3V
P/N: I0AOM001</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Fonte de alimentação AC/DC 40-50V/1,5-1,2A
P/N: I0AB4806 (ETSI); I0AB4805 (FCC)</td><td>Conector selado para cabo de alimentação
P/N: I0ACNP01</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> </td></tr>
<tr><td>Proteção de transientes para cabo CFIP-GE 48VDC, 2A
P/N I0ASP201</td><td>Cabo LC-ODC CFIP Lumina
3m SM P/N: I0ACO001 | 3m MM P/N: I0ACM001
10m SM P/N: I0ACO002 | 10m MM P/N: I0ACM002
50m SM P/N: I0ACO003 | 50m MM P/N: I0ACM003</td></tr>
</table>

Cabo BNC duplo – DB9 FODU (2m). P/N FOACTW01	Carcaça para cabo com conector CFIP-GE RJ-45 P/N I0ACNR01

11.1 Outros Acessórios Disponíveis

- Cabo de alimentação 2x0,75mm, CU, externo (P/N I0ACGE01)

Equipamento de teste CFIP

Equipamento de teste 10/11 GHz	P/N: C11TST02	Equipamento de teste 10/11 GHz
Equipamento de teste 13/15 GHz	P/N: C15TST02	Conjunto de teste 13/15GHz, contém dois adaptadores guia de onda para coaxial, dois atenuadores, 40 dB, cabo coaxial com comprimento de 40 cm
Equipamento de teste 18/23GHz	P/N: C22TST02	Conjunto de teste 18/23GHz, contém dois adaptadores guia de onda para coaxial, dois atenuadores, 40 dB, cabo coaxial com comprimento de 40 cm
Equipamento de teste 26GHz	P/N: C26TST02	Conjunto de teste 26 GHz, contém guia de onda flexível, atenuadores de guia de onda (60dB)
Equipamento de teste 38GHz	P/N: C38TST02	Conjunto de teste 38 GHz, contém guia de onda flexível, atenuadores de guia de onda (60dB)
Equipamento de teste 7/8 GHz	P/N: C08TST02	Conjunto de teste 7/8GHz, contém dois adaptadores guia de onda para coaxial, dois atenuadores, 40 dB, cabo coaxial, com comprimento de 40 cm
Test kit 24 GHz	P/N: C24TST02	Conjunto de teste 24 GHz

12 Lista de Abreviações

3G – terceira geração
AC – Alternating Current (corrente alternada)
ACI – Adjacent-Channel Interference (interferência de canal adjacente)
ACM – Adaptive Coding and Modulation (modulação e codificação adaptativa)
AGC – Automatic Gain Control (controle automático de ganho)
QAM – Amplitude and Phase Shift Keying (Comutação por deslocamento de fase e amplitude)
ASCII - American Standard Code for Information Interchange (código padrão americano para intercâmbio de informações)
ATPC – Automatic Transmit Power Control (controle automático de potência de transmissão)
BER – Bit-Error Ratio (relação de bit com erro)
BNC connector - Bayonet Neill-Concelman coaxial connector (conector coaxial de baioneta Neil-Concelman)
CCI – Co-Channel Interference (interferência de co-canal)
CLI – Command-Line Interface (Interface de linha de comandos)
CPU – Central Processing Unit (unidade de processamento central)
CRC – Cyclic Redundancy Check (verificação de redundância cíclica)
DC – Direct Current (corrente contínua)
DiffServ – Differentiated Services (serviços diferenciados)
DSCP - Differentiated Services Code Point (ponto de código de serviços diferenciados)
EEPROM - Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (memória somente leitura programável e apagável eletricamente)
EMI – Electromagnetic Interference (interferência eletromagnética)
ETS – European Telecommunication Standard (padrão de telecomunicações europeu)
ETSI – European Telecommunications Standards Institute (Instituto de Padrões de Telecomunicações Europeu)
FIR – Finite Impulse Response (resposta a impulso finita)
FO – Fiber Optics (fibra óptica)
FODU – Full Outdoor Unit (unidade externa completa)
FTP – File Transfer Protocol (protocolo de transferência de arquivo)
GFP – Generic Framing Procedure (procedimento de enquadramento genérico)
GND – Ground (terra)
GSM - Global System for Mobile communications (sistema global para comunicações móveis)
GUI – Graphical User Interface (interface gráfica com o usuário)
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos)
IF – Intermediate Frequency (frequência intermediária)
ISP – Internet Service Provider (provedor de serviços de Internet)
ITU-T – International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector (União Internacional de Telecomunicações – Setor de Padronização de Telecomunicações)
LAN – Local Area Network (rede local)
LDPC – Low-Density Parity-Check Code (código de verificação de paridade de baixa densidade)
LED – Light-Emitting Diode (diodo emissor de luz)
LTE – Long-Term Evolution (evolução em longo prazo)
MAC – Media Access Control (controle de acesso ao meio)
MSE – Mean Square Error (erro médio quadrático)
NMS – Network Management System (sistema de gerenciamento de rede)
PC – Personal Computer (computador pessoal)

PDH – Plesiochronous Digital Hierarchy (hierarquia digital plesiócrona)
PLL – Phase-Locked Loop (malha de captura de fase)
PoE - Power over Ethernet (alimentação sobre Ethernet)
QAM - Quadrature amplitude modulation (modulação de amplitude em quadratura)
QoS – Quality of Service (qualidade do serviço)
4QAM - Quadrature Phase-Shift Keying (comutação por deslocamento de fase em quadratura)
RAM – Random Access Memory (memória de acesso aleatório)
RSL – Received Signal Level (nível do sinal recebido)
RSSI – Received Signal Strength Indicator (indicador de intensidade do sinal recebido)
Rx – Receive (receptor)
SNMP - Simple Network Management Protocol (protocolo de gerenciamento de rede simples)
SNR – Signal-to-Noise Ratio (relação sinal ruído)
STP – Spanning Tree Protocol (protocolo spanning tree)
STM-1 – Synchronous Transport Module – 1 (módulo 1 de transporte síncrono)
TCP/IP – Internet Protocol Suite (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) – conjunto de protocolos Internet (protocolo de controle de transmissão protocolo Internet)
TDM – Time-Division Multiplexing (multiplexação por divisão do tempo)
TFTP – Trivial File Transfer Protocol (protocolo simples para transferência de arquivos)
TM – Tide Mark (marca de fluxo)
TP – Twisted Pair (par trançado)
TS – Threshold Seconds (segundos de limiar)
Tx – Transmission (transmissão)
UART – Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (receptor / transmissor universal assíncrono)
USB – Universal Serial Bus (barramento serial universal)
UTP – Unshielded Twisted Pair (par trançado não blindado)
VLAN – Virtual Local Area Network (rede local virtual)
WAN – Wide Area Network (rede de área ampliada)

13 Contatos SAF Tehnika JSC

O suporte técnico da SAF Tehnika A/S pode ser contatado por:

- Email: techsupport@saftehnika.com
- Telefone: +371 67046840
- Fax: +371 67046809

14 Contatos wi2be Tecnologia S/A

O suporte técnico wi2be pode ser contatado por:

- Email: suporte@wi2be.com
- Telefone: +55 41 30391808

Este equipamento só pode ser utilizado no Brasil nas faixas de frequências e características técnicas descritas no Certificado de Homologação emitido pela Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL.